



LEGAMBIENTE



COMUNI RINNOVABILI 2011

Sole, vento, acqua, terra, biomasse.
La mappatura delle fonti rinnovabili nel territorio italiano

RAPPORTO DI LEGAMBIENTE
Analisi e classifiche



Con il contributo di:



COMUNI RINNOVABILI 2011

Il Rapporto è stato curato dall'Ufficio Energia e Clima di Legambiente
Edoardo Zanchini (Responsabile), Katiuscia Eroè, Gabriele Nanni
Hanno contribuito alla redazione del dossier Lavinia Di Giorgio e Marco Valle

Un ringraziamento particolare per la disponibilità a fornire informazioni e dati va a
Gerardo Montanino (GSE), Luciano Pirazzi, Thilo Pommerening (Azzero CO2), agli uffici
delle Province di Firenze, Grosseto, Parma, Pistoia, Prato, Siena e Viterbo, agli Uffici delle
Regioni Abruzzo, Emilia-Romagna, Lombardia, Sardegna, Valle d'Aosta e Veneto.

Si ringraziano inoltre per la collaborazione tutti gli Sportelli Energia, i Circoli e i Regionali
di Legambiente che hanno contribuito a raccogliere i dati.

Progetto grafico: Luca Fazzalari

Stampato su carta riciclata con utilizzo di inchiostri EuPIA
Stamperia Romana srl Industria Grafica Azzero CO2 per il 2011

Marzo 2011

INDICE

	PREMESSA	4
Cap. 1	I COMUNI 100% RINNOVABILI	20
Cap. 2	I COMUNI DEL SOLARE FOTOVOLTAICO Le buone pratiche	36 45
Cap. 3	I COMUNI DEL SOLARE TERMICO Le buone pratiche	47 56
Cap. 4	I COMUNI DELL'EOLICO Le buone pratiche	58 65
Cap. 5	I COMUNI DELL'IDROELETTRICO Le buone pratiche	67 74
Cap. 6	I COMUNI DELLA GEOTERMIA Le buone pratiche	76 80
Cap. 7	I COMUNI DELLA BIOMASSA Le buone pratiche	81 94

PREMESSA

E' al territorio che bisogna guardare per capire il nuovo scenario energetico delle fonti rinnovabili. Il cambiamento sta infatti avvenendo a una velocità impressionante, distribuito in Italia tra quasi 200mila impianti di piccola e grande taglia. L'insieme di questi processi oramai definisce con chiarezza i contorni di un modello energetico nuovo, profondamente diverso da quello costruito nel '900 intorno alle fonti fossili, ai grandi impianti, agli oligopoli. E' come se il sogno di Hermann Scheer¹ di fare del solare il perno di un sistema energetico ed economico innovativo, democratico, che guarda alla progressiva autonomia dei territori, stesse dimostrando la sua fattibilità a partire da tante realtà locali italiane ed europee.

Le fonti rinnovabili, infatti, non solo contribuiscono in modo sempre più importante al bilancio energetico del nostro Paese, ma attraverso "nuovi" impianti eolici, geotermici, idroelettrici, da biomasse già oggi rendono al 100% rinnovabili un numero sempre maggiore di Comuni. Ed è interessante notare come questo processo sia diverso perfino da quello costruito con le "vecchie" rinnovabili, il grande idroelettrico e la geotermia, quelle che dalla fine del 1800 hanno accompagnato la prima industrializzazione del Paese e che ancora oggi garantiscono un contributo fondamentale al sistema energetico italiano. La novità forse più interessante si può legge-

re oggi nei territori, dove si stanno definendo percorsi diversi di sviluppo degli impianti – descritti dalle cartine che disegnano la distribuzione in Italia delle diverse fonti – proprio perché differenti sono le risorse presenti e le possibilità di valorizzazione. Grazie a questi impianti si sono creati nuovi posti di lavoro, portati servizi, riqualificati edifici e creato nuove prospettive di ricerca applicata oltre, naturalmente, un maggiore benessere e qualità della vita. Senza dimenticare che coloro che hanno installato impianti solari termici e fotovoltaici, e magari sono collegati a reti di teleriscaldamento, vedono bollette meno salate in Comuni in cui l'aria che si respira è più pulita. Queste realtà sono oggi la migliore dimostrazione del fatto che investire nelle rinnovabili è una scelta lungimirante e conveniente che può innescare uno scenario di innovazione e qualità nel territorio. E sono la migliore risposta a chi continua a sostenere che il contributo delle fonti rinnovabili sarà comunque marginale nel futuro del Paese. I numeri, le storie, le immagini raccontate in questo Rapporto dimostrano, al contrario, come le fonti rinnovabili siano oggi tecnologie affidabili, su cui è possibile costruire ora e nel futuro una risposta concreta ai fabbisogni energetici e un'alternativa sempre più competitiva ai combustibili fossili nella strategia di lotta ai cambiamenti climatici.

¹ Hermann Scheer è stato uno dei padri della legislazione tedesca per le fonti rinnovabili, membro del Bundestag dal 1980 e Presidente di Eurosolar, e una fra le maggiori personalità internazionali attive nella promozione delle rinnovabili e di un sistema energetico più giusto e democratico. Ci ha lasciati il 14 ottobre dello scorso anno.

Descrivere questi processi è l'obiettivo del Rapporto Comuni Rinnovabili di Legambiente, che dal 2006 ne fotografa l'evoluzione elaborando dati ottenuti attraverso un questionario inviato ai Comuni e incrociando le risposte con gli studi del GSE, i rapporti di Enea, Itabia, Fiper, ANEV e le informazioni provenienti da Regioni, Province e aziende.

Il Rapporto Comuni Rinnovabili 2011 racconta un salto impressionante nella crescita degli impianti installati nel territorio italiano. Sono 7.661 i Comuni in Italia dove si trova almeno un impianto. Erano 6.993 lo scorso anno, 5.580 nel 2009. In pratica, le fonti pulite che fino a 10 anni fa interessavano con il grande idroelettri-

co e la geotermia le aree più interne, e comunque una porzione limitata del territorio italiano, **oggi sono presenti nel 94% dei Comuni.** Ed è **significativo che cresca la diffusione per tutte le fonti** – dal solare fotovoltaico a quello termico, dall'idroelettrico alla geotermia ad alta e bassa entalpia, agli impianti a biomasse e biogas integrati con reti di teleriscaldamento e pompe di calore – e per tutti i parametri presi in considerazione. Sono ottime notizie che dimostrano come le energie pulite sono la migliore soluzione non solo per uscire dalle fonti fossili e salvare il pianeta dai cambiamenti climatici, ma anche per rispondere alla crisi economica e per guardare con un po' di ottimismo al futuro.

I RISULTATI

I Comuni del Solare sono 7.273 in Italia. Un numero in forte crescita, erano 6.801 nel censimento dello scorso anno, che arriva a coprire l'89% dei Comuni. Per il solare **fotovoltaico è San Bellino**, in Provincia di Rovigo, in testa alla classifica di diffusione con una media di oltre 58,4 MW ogni 1.000 abitanti. La classifica premia la diffusione per numero di abitanti residenti proprio per evidenziare le potenzialità delle rinnovabili nel soddisfare i fabbisogni delle famiglie. A San Bellino, come in 108 altri Comuni, gli impianti installati riescono a coprire ampiamente i consumi elettrici dei cittadini a dimostrare come il fotovoltaico oggi sia una tecnologia sempre più affidabile grazie alla ricerca applicata. Nel solare **termico** a "vincere" è il piccolo Comune di **Torre San Giorgio**, in Provincia di Cuneo, con una media

di 2.140 mq/1.000 abitanti. Anche in questa classifica viene premiata la diffusione per abitante e non quella assoluta, proprio perché gli impianti solari termici possono soddisfare larga parte dei fabbisogni delle famiglie per l'acqua calda sanitaria e il riscaldamento degli edifici. Sono 56 i Comuni italiani che hanno già superato il parametro utilizzato dall'Unione Europea per spingere e monitorare i progressi nella diffusione di questa tecnologia, con un obiettivo di 264 mq/1.000 abitanti da raggiungere.

I Comuni dell'Eolico sono 374 nella fotografia elaborata dal Rapporto. La potenza installata è in crescita, pari a 5.758 MW, con 610 MW in più rispetto al 2009. Nel 2010, secondo i dati di Anev, gli impianti eolici hanno permesso di produrre 8.374 GWh di energia pulita, pari al fabbisogno

elettrico di oltre 3,5 milioni famiglie. Sono 221 i Comuni che si possono considerare autonomi dal punto di vista elettrico, poiché si produce più energia di quanta ne viene consumata. Ed è interessante notare come, nel corso degli anni, il processo di diffusione si stia articolando con impianti di grande, media e micro taglia.

I Comuni del Mini Idroelettrico sono 946. Il Rapporto prende in considerazione gli impianti fino a 3 MW e la potenza totale installata nei Comuni italiani è di 988 MW, in grado di produrre ogni anno oltre 3.952 GWh pari al fabbisogno di energia elettrica di oltre 1,6 milioni di famiglie. Viene preso solo il "mini" perché, se dal grande idroelettrico proviene storicamente il contributo più importante delle fonti energetiche rinnovabili alla bilancia elettrica italiana, sono evidenti i limiti di sviluppo in termini di nuovi impianti. Ma non dobbiamo dimenticare che gli "storici" grandi impianti hanno garantito nel 2010 oltre il 17,2% della produzione complessiva elettrica italiana, tra dighe, impianti a serbatoio e ad acqua fluente, con una potenza complessiva installata pari a circa 20mila MW distribuita in 298 Comuni.

I Comuni della Geotermia sono 290, per una potenza installata pari a 868 MW elettrici e 67,9 termici. Grazie a questi impianti in Italia vengono prodotti circa 5.031 GWh di energia elettrica in grado di soddisfare il fabbisogno di oltre 2 milioni di famiglie. Se la produzione per gli impianti geotermici è storicamente localizzata tra le Province di Siena, Grosseto e Pisa, un segnale positivo è lo sviluppo di oltre 200 impianti a bassa entalpia, ossia quelli che sfruttano lo scambio termico con il terreno e che vengono abbinati a tecnologie sempre più efficienti di riscaldamento e raffrescamento. Questi impianti rappresentano una opportunità importante per ridurre i consumi energetici domestici e di strutture pubbliche e private.

I Comuni della Biomassa sono 1.033 per una potenza installata complessiva di 1.088 MW elettrici e 702 MW termici. Questi impianti si dividono tra quelli che utilizzano biomasse e quelli che utilizzano biogas. In particolare quelli a biogas sono in forte crescita e hanno raggiunto complessivamente 593,1 MWe installati e 52,9 MWt. Gli impianti a biomassa e biogas consentono di produrre 7.631 GWh pari al fabbisogno elettrico di oltre 3 milio-

LA CRESCITA DEI COMUNI RINNOVABILI PER LE DIVERSE FONTI

ANNO	SOLARE TERMICO	SOLARE FOTOVOLTAICO	EOLICO	MINI IDROELETTRICO	BIOMASSA	GEOTERMIA	TOTALE
2006	108	74	118	40	32	5	356
2007	268	287	136	76	73	9	1.262
2008	390	2.103	157	114	306	28	3.190
2009	2.996	5.025	248	698	604	73	5.591
2010	4.064	6.311	297	799	788	181	6.993
2011	4.384	7.273	374	946	1.136	290	7.661

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente

ni di famiglie. In forte crescita sono gli impianti a biomasse e biogas collegati a reti di teleriscaldamento, che permettono alle famiglie un significativo risparmio in bolletta (fino al 30-40% in meno) grazie alla maggiore efficienza degli impianti. Sono 296 i Comuni

in cui gli impianti di teleriscaldamento utilizzano biomasse "vere" (ossia materiali di origine organica animale o vegetale provenienti da filiere territoriali), che riescono a soddisfare larga parte del fabbisogno di riscaldamento e acqua calda sanitaria.

LA FOTOGRAFIA DI UN CAMBIAMENTO

I Comuni rinnovabili sono una chiave per capire come potrà funzionare un modello energetico costruito intorno alle fonti rinnovabili e a sistemi sempre più efficienti di gestione di impianti e reti. Negli ultimi mesi sono stati presentati diversi e autorevoli studi che hanno dimostrato la fattibilità di uno scenario al 100% rinnovabile in Europa al 2050. I Governi tedesco e danese sono andati oltre, presentando piani e aprendo un confronto politico e con il mondo industriale per definirne strategie e tabelle di marcia per raggiungere target di quella portata. Una sfida che può apparire visionaria, se inquadrata nel dibattito politico italiano sui temi energetici, ma che invece è già realtà in molti Comuni italiani che hanno puntato a dare risposta ai propri fabbisogni valorizzando le risorse presenti nei territori attraverso il mix di impianti più adatto. Queste esperienze mettono il nostro Paese, senza che ve ne sia una chiara consapevolezza, nel gruppo di punta della ricerca internazionale insieme a città, regioni, quartieri, isole europee dove ci si è esplicitamente posti l'obiettivo di raggiungere l'autonomia energetica e l'azzeramento delle emissioni di CO₂. Per questo diventa importante leggere con attenzione i risultati nei

territori italiani, il crescente numero di Comuni già 100% rinnovabili rispetto ai fabbisogni delle famiglie e i tanti che vi si stanno avvicinando. Perché le decine di migliaia gli impianti installati negli ultimi anni – piccoli, grandi, da fonti diverse – e i tanti progetti in corso di realizzazione stanno dando forma a un nuovo modello di generazione distribuita, in uno scenario che cambia completamente rispetto al modo tradizionale di guardare all'energia e al rapporto con il territorio. Occorre ora dare una prospettiva a questi processi per dare complessivamente risposta ai problemi energetici italiani, rendendo più efficiente e pulito il sistema di generazione. La sfida più difficile è di tipo culturale, perché si deve ribaltare l'idea per cui passi per un aumento dell'offerta con la costruzione di nuove grandi centrali la risposta ai problemi del Paese. Al contrario, bisogna partire dalle risorse presenti nei diversi territori, guardare alla domanda di energia di case, uffici e aziende, per capire come soddisfare con le soluzioni tecnologiche più adatte attraverso una rete elettrica capace di gestire lo scambio con impianti e utenze distribuite.

Ma insieme agli scenari futuri occorre guardare con attenzione ai cam-

biamenti avvenuti in questi anni nel bilancio energetico italiano. Secondo i dati di Terna, nel 2010 si è avuta una leggera risalita dei consumi elettrici, dopo il calo degli ultimi due anni, attualmente siamo il 4% in meno rispetto ai dati del 2007. La crisi economica è alla base di questi risultati, non si devono sottovalutare però le modifiche avvenute nel sistema industriale ed energetico italiano, nella composizione della domanda. Ad esempio, secondo alcune stime² sarebbe molto consistente la riduzione delle emissioni di CO₂, avvenuta negli ultimi anni, per cui risulterebbero oggi del 6% inferiori al 1990 e dunque sostanzialmente in linea con gli obiettivi fissati dal Protocollo di Kyoto. Si starebbero così raggiungendo dei risultati relativi alla CO₂ che in tanti avevano indicato come impossibili per il nostro Paese - evitando oltretutto le multe previste per lo sfioramento - e che evidenziano come i target fissati al 2020 dall'Unione Europea siano a portata di mano. Questi dati dovrebbero spingere a una attenta riflessione che spazzi via finalmente tanti luoghi comuni che hanno caratterizzato il dibattito energetico di questi anni. Ma ancora più rilevante è il trend che riguarda le fonti energetiche rinnovabili, la cui crescita nel 2010 è stata senza precedenti sia in termini di installato (oltre 2.445 MW di fotovoltaico, 610 MW di eolico, 273 MW di mini idro, 65 MW di impianti a biomassa, 60 MW di geotermia), che di produzione, arrivando a coprire il 22,1% dei consumi elettrici complessivi italiani

(importazioni e pompaggi inclusi). Analizzando i dati provvisori di Terna, si evidenzia come sia cresciuto il contributo di eolico 8.374 GWh (+29% rispetto al 2009) e fotovoltaico 1.600 GWh (+136%), ma anche le biomasse sono in crescita con 6.500 GWh (+10%) mentre l'idroelettrico rimane stabile a 49.369 GWh. Il contributo rispetto ai consumi elettrici complessivi delle diverse fonti rinnovabili vede nel 2010 l'idroelettrico al 15,1%, l'eolico come le biomasse al 2,5%, la geotermia all'1,5%, il fotovoltaico allo 0,5%. Alla luce di questi dati, diventa importante aprire una seria verifica delle politiche intraprese in Italia negli ultimi 10 anni a seguito della liberalizzazione del mercato energetico. Un bilancio necessario rispetto ai risultati del Decreto "Sblocca centrali", approvato nel 2002, per capire se oggi il Paese sia più sicuro rispetto ai tempi del clamoroso blackout elettrico nazionale (28 Settembre 2003). In questi anni tutta l'attenzione mediatica e politica si è concentrata sulla necessità di costruire nuove grandi centrali perché - veniva sostenuto da Ministri, Enel, Confindustria - solo così si sarebbe potuto muovere la concorrenza, abbassare finalmente i prezzi dell'energia, rendere sicuro il Paese. I risultati? Straordinari in termini di nuove centrali realizzate e di impianti in corso di realizzazione. Secondo i dati del Ministero dello Sviluppo Economico, dal 2002 ad oggi sono entrate in esercizio 37 centrali (tra nuove e repowering) per 22.426 MW. Terna valuta in 80.720 i MW attualmente installati

² Cfr. *Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile*, che stima nel 2010 un calo delle emissioni in Italia compreso tra il 6 e il 6,4% rispetto ai livelli del 1990. Il Protocollo di Kyoto fissa per il nostro Paese un target di riduzione del 6,5% rispetto al 1990 calcolato come media delle emissioni del 2008-2012.

di impianti da fonti fossili e 32.826 da fonti rinnovabili, per un totale di 113.546 MW. Nei prossimi anni a questi impianti se ne aggiungeranno molti altri: sono infatti 6 le centrali (per 3.543 MW) in fase di realizzazione, 38 quelle in fase di autorizzazione (tra gas, metano, carbone) per 23.990 MW. E' un autentico successo della strategia di potenziamento del parco centrali italiano! Addirittura al 2020 potremmo arrivare a oltre 110 mila MW installati solo da fonti fossili, senza considerare le rinnovabili. E soprattutto senza dimenticare le intenzioni del Governo di procedere con la costruzione di nuove centrali nucleari per complessivi 13.000 MW.

Ora però occorre chiedersi se questa strategia sia realmente utile al Paese e se permetterà di avere più concorrenza e bollette meno care. La risposta è NO! Perché se in questi anni non si è avuto alcun risultato in termini di riduzione delle bollette, nei prossimi anni la situazione potrebbe addirittura peggiorare con un interesse delle imprese a non abbassare il prezzo dell'energia elettrica. Occorre infatti considerare che nel nostro Paese la domanda alla punta non ha mai superato i 57 mila MW³, ma potremmo

trovarci tra qualche anno, con centrali capaci di produrre teoricamente quasi 3 volte l'energia elettrica di cui abbiamo bisogno. Come ha denunciato più volte il Governatore della Lombardia Formigoni, già oggi le centrali a gas a ciclo combinato installate in quella Regione, le più efficienti sul mercato, girano spesso con motori al minimo. E' evidente che in futuro questa situazione diventerà ancora più diffusa per via delle nuove centrali in cantiere e della produzione da rinnovabili. Ci troviamo a un punto di crisi, con la prospettiva certa che nei prossimi anni questa politica energetica non produca nessuna riduzione delle bollette elettriche. Per ragioni molto semplici. Chi ha realizzato le centrali dovrà rientrare degli investimenti fatti in centrali che "lavorano" meno ore di quanto programmato. In un mercato europeo le importazioni spesso, soprattutto di notte, convergono rispetto a qualsiasi produzione termoelettrica interna. Infine, perché se si sceglierà di realizzare delle centrali nucleari sarà nell'interesse di chi investe che i prezzi non scendano per rendere possibile un investimento già così spericolato. Ha senso continuare su questa strada?

LE NUOVE CENTRALI TERMOELETTRICHE IN ITALIA 2002-2011

	Gas/Metano		Carbone	
	Numero (nuove/repowering)	Potenza installata (MW)	Numero (nuove/repowering)	Potenza installata (MW)
Centrali realizzate	36	20.446	1	1.980
In fase di realizzazione	6	3.543	0	0
In attesa di autorizzazione	34	19.430	4	4.560

Elaborazione Legambiente su dati Ministero dello Sviluppo Economico

³ Precisamente 56.585 MW richiesti complessivamente alla rete il 20 Luglio 2007 e 56.425 il 16 Luglio 2010, in due situazioni di caldo torrido e uso esteso di condizionatori d'aria.

IMMAGINARE IL FUTURO

Ci sono oggi tutte le condizioni per costruire una seconda fase dello sviluppo delle fonti rinnovabili nel territorio. La prima è servita a verificare come siano tecnologie affidabili e il boom di questi anni, sostenuto dagli incentivi prelevati in bolletta, ha permesso di creare nuove imprese, spinto la ricerca e creato le condizioni per costruire una filiera industriale anche in Italia. Ora, però, la sfida è più ambiziosa: raggiungere gli obiettivi europei di sviluppo al 2020 per poi continuare in una direzione di progressiva innovazione energetica e di uscita dalle fonti fossili. Per questo, occorre immaginare il futuro, ragionare di una prospettiva a medio-lungo termine. Come sta facendo la Germania, dove sono stati rivisti al rialzo gli obiettivi al 2020 e ora l'ambizione è di raggiungere il 47% di contributo delle fonti rinnovabili rispetto ai consumi elettrici per arrivare all'80% al 2050. Nessuna utopia, ma sano pragmatismo tedesco e continuo confronto con il sistema delle imprese. Questa strategia è interessante soprattutto per la lungimiranza delle scelte e merita una particolare attenzione. Il primo obiettivo che si vuole conseguire è di potenziare fortemente la rete elettrica, per garantire il funzionamento di un sistema distribuito che deve essere capace di gestire lo spostamento di grandi flussi di energia. Sarà infatti strategico governare l'equilibrio del sistema considerando i cicli di produzione dal vento e dal sole nelle diverse parti del Paese (e per questo diventano fondamentali le previsioni meteorologiche). Il secondo obiettivo è di spingere tutti gli impianti

capaci di garantire la domanda di picco (quindi non legati a oscillazioni nella produzione) e flessibili nella gestione in funzione della richiesta della rete (quindi biomasse e biogas, pompaggi idroelettrici, sistemi ad aria compressa, altre tecnologie sperimentali). Terzo obiettivo riguarda le tariffe elettriche, dove si vuole premiare fortemente l'utilizzo nelle fasce orarie dove la domanda è più bassa. Infine per quanto riguarda gli incentivi si vuole dare continuità al sistema in conto energia differenziato per le diverse fonti introdotto nel 2000, dando certezze agli investimenti nel quadro di una chiara strategia di sviluppo (sono previsti 52.000 MW fotovoltaici al 2020), ma definendo da subito la curva della progressiva riduzione per tutte le fonti. Del resto, questa politica ha permesso di realizzare successi incredibili in termini di aumenti costanti della produzione da rinnovabili e la creazione di un sistema industriale con 320mila occupati nel 2010, e ad una ricerca applicata che ha reso possibile ridurre anno dopo anno i costi delle tecnologie migliorandone l'efficienza.

E l'Italia, come può guardare a una sfida altrettanto ambiziosa? Intanto provando a copiare dalla Germania per quanto riguarda il sistema degli incentivi e gli investimenti nella rete elettrica. E poi adattando i ragionamenti alla domanda italiana e alle potenzialità presenti. Il nostro territorio possiede infatti tutte le risorse per far crescere il contributo delle fonti rinnovabili, e deve puntare innanzi tutto su eolico (fino a 16 GW come prevede

il PNA) e solare (portando l'obiettivo per il fotovoltaico a 30 GW installati al 2020) - viste le potenzialità italiane e il vantaggio di produrre energia elettrica di giorno, al picco della domanda - ma anche investire nelle tecnologie che sono in grado di garantire una produzione senza oscillazioni. E' possibile farlo ampliando nel grande parco idroelettrico italiano (il secondo in Europa dopo la Francia) i sistemi di pompaggio, realizzando così un accumulo di energia e una più efficiente gestione della produzione per utilizzarla nelle ore di punta (considerando anche le difficoltà crescenti nella gestione di una risorsa delicata come l'acqua). In parallelo si devono spingere biomasse e biogas, perché in questi impianti si produce energia elettrica e termica in modo costante. E' però soprattutto nella parte termica dove sono necessari i più attenti investimenti per rispondere alla domanda civile e industriale, e dove occorre promuovere la microgenerazione e sistemi di gestione e recupero del calore, reti di teleriscaldamento. Una prospettiva fatta di tanti piccoli e grandi impianti, di *supergrids* per progetti come Desertec (un sistema di centrali solari a concentrazione e impianti eolici nel Nord Africa connesso alla rete elettrica europea) e *smart grids* per gestire l'interscambio di energia elettrica con utenze e produzioni distribuite. Insomma, è necessario guardare ai settori di domanda e puntare a una integrazione delle rinnovabili in edilizia, in agricoltura e nell'industria come occasione per innescare processi virtuosi di riqualificazione e innovazione. Del resto i cambiamenti della domanda di energia sono rilevantissimi e strutturali,

basti dire che mentre fino a qualche anno fa era l'industria a dominare oggi gli usi civili rappresentano circa la metà dei consumi elettrici e oltre un terzo dei consumi energetici totali. Saranno le città il campo principale di intervento perché la vera novità di questi processi sta proprio nella possibilità di disegnare in funzione delle diverse domande di case, uffici, aziende, fabbriche la risposta più adatta attraverso il più efficace mix di impianti da fonti rinnovabili e di soluzioni energetiche efficienti, avvicinando la domanda di energia e la sua produzione più efficiente. La sfida è di intervenire nei quartieri con l'obiettivo di soddisfare i fabbisogni termici attraverso reti di teleriscaldamento (come si sta già progressivamente realizzando in molte città), impianti solari termici integrati con pompe di calore, centrali di micro cogenerazione, caldaie a condensazione. Mentre per i fabbisogni elettrici si dovrà puntare sul solare fotovoltaico, la geotermia e laddove possibile impianti eolici, mini idroelettrici, da biomasse integrati con le tecnologie più efficienti di produzione e gestione energetica. Un ruolo da protagonisti degli Enti Locali sarà fondamentale per creare le condizioni nelle aree urbane per rendere possibili questi interventi e rendere più efficienti i sistemi di illuminazione pubblica, spingere le smart grids e dare spazio alle auto elettriche nel quadro di una politica di mobilità sostenibile, diffondere il solare anche attraverso gruppi di acquisto e centrali in "comproprietà" in aree pubbliche come parcheggi, cave dismesse, discariche.

Un Paese come l'Italia ha tutto l'interes-

se a percorrere la direzione segnata dall'Unione Europea e scegliere il clima come grande sfida di innovazione. Non ha alcun senso continuare a rinviare un'assunzione di responsabilità seria rispetto agli obiettivi al 2020. Perché solo in questa prospettiva si può dare risposta agli storici problemi italiani (costo dell'energia, dipendenza dall'estero, insicurezza degli approvvigionamenti, impatto sull'atmosfera) attraverso strade nuove, capaci di creare inedite opportunità industriali e occupazionali. Non vi sono dubbi che questa **visione** sia la più lungimirante. L'efficienza energetica e le fonti rinnovabili possono diventare una grande opportunità di competitività per un sistema industriale che ha il suo cuore nelle piccole e medie imprese. Ma ci sono anche solide **ragioni di interesse** a convincere della necessità di guardare in questa direzione. In

primo luogo di cittadini e imprese, che possono avere solo vantaggi da un mercato dell'energia con tanti attori, grandi e piccoli, dove sia premiata veramente l'innovazione e la concorrenza nell'offerta. Non esiste un altro scenario energetico che possa garantire gli stessi risultati in termini di riduzione delle importazioni dall'estero e della spesa energetica, di creazione di posti di lavoro. Del resto in questi anni gli unici cittadini che hanno visto una riduzione dei costi in bolletta sono coloro che hanno installato un pannello solare sul tetto, che sono intervenuti per migliorare l'isolamento di pareti, finestre o tetto, che hanno cambiato l'impianto energetico scegliendone uno più efficiente. Insomma, gli unici ad avere un interesse a contrastare questa prospettiva sono coloro che vogliono mantenere monopoli e rendite di posizione.

DIFFUSIONE DELLE RINNOVABILI IN EUROPA

NAZIONE	SOLARE TERMICO		SOLARE FOTOVOLTAICO		EOLICO*
	m ^q	m ^q /abitanti	MW	kW/abitanti	MW
AUSTRIA	4.330.000	0,517	37	0,004	1.011
DANIMARCA	484.080	0,087	5	0,001	3.800
FRANCIA	1.994.772	0,031	789	0,012	5.660
GERMANIA	12.899.800	0,157	18.000	0,220	27.215
GRECIA	4.076.200	0,361	350	0,031	1.208
ITALIA	2.014.875	0,033	3.200**	0,053	5.797
OLANDA	774.345	0,046	64	0,004	2.245
REGNO UNITO	476.020	0,007	67	0,001	5.204
SPAGNA	1.865.036	0,041	3.550	0,077	20.676

Fonte: elaborazione di "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente su dati Estif e Erobserver

* stime Euroobserver

** dato da Comuni Rinnovabili 2011

DIFFUSIONI DELLE RINNOVABILI NELLE REGIONI ITALIANE

REGIONE	IDROELETTRICO MW	SOLARE FV MW	EOLICO MW	GEOTERMICI MW	BIOMASSE E RIFIUTI MW
PIEMONTE	3.486,1	233,1	12,7	7,5	70,9
VALLE D'AOSTA	882,1	4	0,032	0,001	0,8
LOMBARDIA	5.877,5	318	0,12	10,9	499,1
TRENTINO ALTO ADIGE	3.144,1	142,7	1,2	0,5	22
VENETO	1.085,4	321,4	1,5	6,4	117
FRIULI VENEZIA GIULIA	458,3	80	0,1	0,036	18,9
LIGURIA	74,8	14	28,5	0,055	13,4
EMILIA ROMAGNA	625,1	327,7	16,3	2,5	299,2
TOSCANA	329,7	132	45,3	854,4	77,2
UMBRIA	509,4	67,9	1,5	0,039	25,5
MARCHE	228,1	167,4	0,15	2,5	13,8
LAZIO	398,2	213,1	17,2	0,035	77,8
ABRUZZO	980,2	59,6	225,4	0,055	5,1
MOISE	84,3	13,8	388,2	0	40,7
CAMPANIA	1.343,7	81,1	814,09	0	42,8
PUGLIA	0	532,3	1.287,19	0	139
BASILICATA	129,3	41,7	278,9	0	23,8
CALABRIA	724,1	55,1	586,2	0	23,6
SICILIA	732,2	140,1	1.407,2	0	19
SARDEGNA	466,2	80,9	672,8	0	15,8

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente

CERTEZZE PER LO SCENARIO DELLE RINNOVABILI

Malgrado questi risultati le fonti rinnovabili rischiano di subire un brusco stop in Italia nel corso del 2011. Siamo infatti arrivati al cuore dello scontro tra due visioni di queste tecnologie: tra chi le considera marginali nello scenario energetico italiano, costose e comunque inutili rispetto ai veri problemi del Paese. E le tante aziende, associazioni e i cittadini che guardano, invece, in questa direzione per immaginare un altro scenario energetico più efficiente, pulito e sicuro. Le polemiche di queste settimane intorno al Decreto Romani ne sono una chiara dimostrazione. Nel recepire la Direttiva Europea 2009/28 di sviluppo

delle fonti energetiche si è dato seguito alla campagna di stampa di questi mesi, togliendo certezze agli investimenti attraverso una revisione degli incentivi e un tetto al futuro sviluppo. Eppure, la prospettiva di sviluppo delle fonti rinnovabili non può in alcun modo essere rimessa in discussione nel nostro Paese. In primo luogo perché è diventata oggi un target non negoziabile e vincolante al 2020, anno nel quale dovremo aver raggiunto il 17% dei consumi finali di energia soddisfatti attraverso fonti rinnovabili (rispetto al 5,2% del 2005). E poi perché in questi anni è cresciuto un settore industriale fatto di migliaia di imprese e oltre

100mila occupati diretti e nell'indotto che non si può cancellare. Governo e Parlamento dovrebbero, piuttosto, dare certezze per il futuro, finendola con le polemiche nei confronti dell'impossibilità di raggiungere i target europei per la riduzione delle emissioni di CO₂ e per le fonti rinnovabili. Quella che serve è, soprattutto, una strategia di sviluppo delle fonti rinnovabili e poi un monitoraggio continuo dei risultati (considerando anche i controlli e le multe previsti dalla Direttiva in caso di sforamento), vista l'articolazione delle

responsabilità e dei ruoli in questo processo. In modo da aggiornare periodicamente gli obiettivi del Piano di Azione Nazionale per le rinnovabili, attraverso un confronto con Regioni e Comuni, Terna, Gse, aziende e associazioni di settore, e per definirne le priorità di intervento e il monitoraggio del cambiamento in corso. Ma anche per scegliere il più adatto mix di diffusione delle fonti rinnovabili nei diversi territori, che andrà accompagnata da politiche nazionali, regionali e locali.

SPINGERE LE DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI RINNOVABILI NEL TERRITORIO

Regole semplici e trasparenti per l'approvazione dei progetti da fonti rinnovabili. L'incertezza delle procedure è una fortissima barriera in Italia alla diffusione degli impianti, ma soprattutto un problema riconosciuto da tutti gli operatori del settore e ancora irrisolto. Le difficoltà nell'approvazione degli impianti riguardano sia piccoli che grandi interventi, cittadini e aziende, in quasi ogni Regione italiana. Una spiegazione sta nel ritardo nell'emanazione delle "Linee Guida" per i progetti di impianti da fonti rinnovabili previste dal DL 387/2003, varate solo a settembre 2010, che avrebbero dovuto dare certezza giuridica rispetto alle aree compatibili e alle procedure da seguire per i diversi impianti. Purtroppo le Regioni sono in ritardo nel recepimento del provvedimento – il termine era gennaio 2011 per adattare le indicazioni rispetto al proprio territorio – e rimane incerto il quadro di incertezza delle procedure, per cui è necessario un intervento dei

Ministeri competenti. L'articolazione regionale delle Linee Guida dovrebbe, in particolare, fare chiarezza sui temi più delicati di inserimento degli impianti rispetto alle risorse naturali e al paesaggio. In modo che un'azienda o un cittadino sappia con chiarezza, da subito, se e a quali condizioni un impianto è realizzabile in quel territorio, evitando inutili polemiche e conflitti. Occorre per questo definire i contenuti degli studi ambientali e le attenzioni progettuali specifiche per gli impianti eolici, idroelettrici, da biomasse, geotermici, solari. Inoltre, è necessario fare chiarezza rispetto alle procedure per gli impianti di piccola taglia, perché negli ultimi anni si sono succeduti interventi normativi definiti di "semplificazione" - tra Leggi Finanziarie, Linee Guida e Decreto Romani – che ogni volta sono andati a modificare il quadro normativo nel quale nel frattempo erano anche intervenute le Regioni. In particolare, occorre che diventi un atto libero e gratuito realizzare un impianto

domestico; del quale bisogna semplicemente dare comunicazione al Comune se riguarda il solare termico e fotovoltaico sui tetti, il minieolico, la geotermia a bassa entalpia.

Definire uno scenario certo per gli incentivi alle fonti rinnovabili fino al 2020, di progressiva riduzione verso la grid parity.

Oggi vi sono tutte le condizioni tecnologiche per raggiungere gli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili e insieme creare le condizioni per raggiungere a quella data la "grid parity". Ossia una situazione per cui il costo di produzione dell'energia da fonti rinnovabili avrà pareggiato il costo d'acquisto dell'energia dalla rete. Diversi studi dimostrano come, con un quadro di certezze per gli investimenti che permetta di dare certezza alla ricerca applicata, sia possibile raggiungere questo passaggio "epico". La Germania, da questo punto di vista, è un esempio emblematico, perché il Governo ha già definito la traiettoria di progressiva riduzione degli incentivi per le diverse fonti fino al 2020, con l'intenzione di confrontarsi con le imprese del settore per introdurre aggiustamenti continui al sistema in conto energia che tengano conto dei miglioramenti nell'efficienza e di costo degli impianti. Il contrario di quanto sta avvenendo in Italia con il Decreto Romani, dove si è dato seguito alla campagna di stampa di questi mesi contro le rinnovabili - dove si denunciava lo sperpero di risorse pubbliche (che non esistono) e di costi rilevanti in bolletta, lo scempio del paesaggio -, e che ha ottenuto il risultato di fermarne, al momento, lo sviluppo in Italia. E' un tema importante quello degli incentivi

alle rinnovabili, perché occorre ridurre eccessi e dare certezze, ma che non può essere affrontato in maniera superficiale. E' infatti evidente la volontà di alcuni noti gruppi di fermare questo processo, e risulta insopportabile l'ipocrisia di chi si scaglia contro il fotovoltaico e l'eolico ma non ha mai avuto altrettanta attenzione nei confronti del regalo del Cip 6 a petrolieri e centrali inquinanti, costato dal 2001 ad oggi 23 miliardi di Euro in bolletta. Per fare chiarezza, bisogna dire intanto che nelle bollette gli italiani pagano per spese che nulla hanno a che fare con le rinnovabili - sussidi per centrali inquinanti e per l'eterno decommissioning del nucleare, per le Fs e altre voci per un totale di oltre 3 miliardi di Euro - più di quanto previsto per promuovere le vere rinnovabili (2,7 miliardi). Per fare un confronto, in Germania il peso delle rinnovabili in bolletta è attualmente pari a 9 miliardi di Euro l'anno. Sul totale della bolletta elettrica italiana ad oggi il peso delle "vere" rinnovabili è pari al 5,5%, che significa per una famiglia una spesa pari a 2,5 Euro al mese nel 2010. Fare chiarezza sui numeri è dunque fondamentale e occorre farlo guardando agli obiettivi al 2020, in modo da mantenere nel tempo dei livelli di spesa in bolletta sostenibili. Legambiente ritiene che per gli incentivi alle fonti rinnovabili si debba rimanere all'interno della spesa attuale per gli oneri di sistema (10%) facendo pulizia di tutte le spese improprie. In questi ragionamenti occorre, infatti, considerare che il peso del Cip 6 si ridurrà fino a cessare finalmente nel 2020 e che i certificati verdi ritirati dal GSE cominceranno a diminuire a partire da

quest'anno. Si dovrà verificare a fine anno il reale impatto degli impianti fotovoltaici in bolletta, dopo gli allarmi sulle conseguenze del cosiddetto Decreto "Salva Alcoa", che ha permesso di trascinare i più vantaggiosi incentivi 2010 anche per gli impianti allacciati fino a Giugno. Insomma, servono informazioni trasparenti e una attenta regia a cui saranno chiamati in primo luogo i nuovi vertici dell'Authority per l'energia. La questione vera è scongiurare che trovi spazio in bolletta una nuova voce che alcuni vorrebbero introdurre per garantire gli investimenti per le centrali nucleari. Ma servono anche ragionamenti nuovi rispetto alle risorse per la promozione delle fonti rinnovabili che, ad esempio, prendano in considerazione il tema dei grandi impianti idroelettrici, dove da alcuni decenni si sono ripagati gli investimenti per la costruzione eppure l'energia elettrica prodotta viene venduta a prezzo di mercato generando grandi guadagni per chi li gestisce. Aprire gli occhi su queste rendite è oggi imprescindibile, per garantire intanto gli investimenti per la manutenzione degli impianti (con interventi di repowering, pulizia degli involucri dai sedimenti e garanzia del deflusso minimo vitale) e la realizzazione di impianti di pompaggio, per arrivare quanto prima a mettere a gara le concessioni e recuperare risorse per gli investimenti nelle nuove rinnovabili.

LE "VERE" RINNOVABILI IN BOLLETTA (ANNO 2010)

Mln di euro	Voci componente A3
777	Cip ó rinnovabili
826	Conto energia Fotovoltaico
213	Tariffa onnicomprensiva
940	Certificati Verdi ritirati dal Gse
2756	Totale

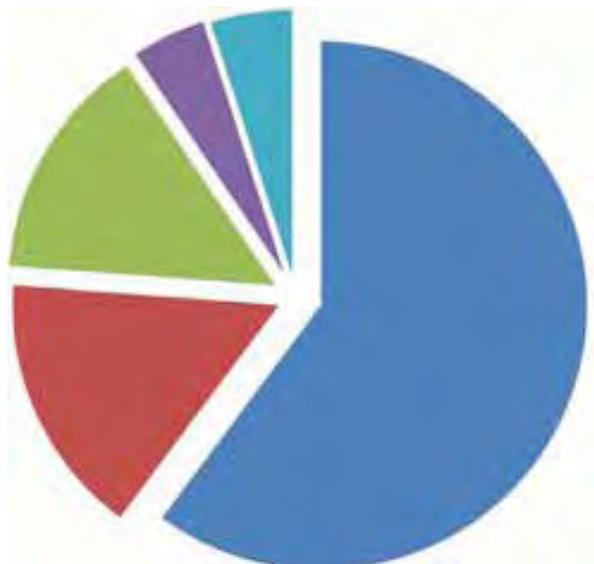
Fonte: Elaborazione Legambiente su dati Authority energia, Kyoto Club

LE NON RINNOVABILI IN BOLLETTA (ANNO 2010)

Mln di euro	Voci in bolletta
285	Decommissioning centrali nucleari e compensazioni (A2)
1214	Cip ó assimilate (A3)
355	Tariffe speciali, Fs (A4)
60	Finanziamento ricerca e sviluppo (A5)
70	Bonus elettrico famiglie disagiate (As)
70	Copertura integrazioni tariffarie isole minori (UC4)
30	Promozione efficienza energetica (UC7)
968	Iva su oneri in bolletta
3052	Totale

Fonte: Elaborazione Legambiente su dati Authority energia, Kyoto Club

LA COMPOSIZIONE DELLA BOLLETTA ELETTRICA (ANNO 2010)



- Componente energia
- Costi distribuzione e misura energia
- Imposte
- Oneri da incentivi alle "vere" rinnovabili
- Oneri di sistema e incentivi alle non rinnovabili

Fonte: Elaborazione Legambiente su dati Authority energia

Una rete energetica che aiuti la generazione distribuita. Oggi si evidenziano ancora troppi problemi nell'allaccio degli impianti alla rete energetica, con ritardi e incertezze che devono essere superati. Occorre realizzare gli investimenti sulla rete per superare i problemi di impianti che vengono rallentati o bloccati, o di alcune parti dell'Appennino dove una

parte dell'energia eolica viene sprecata per l'inadeguatezza della rete rispetto alla produzione. E in parallelo si deve garantire gli investimenti per modernizzare la rete di distribuzione nella prospettiva di avere una più efficiente gestione che aiuti la generazione distribuita e l'interscambio di utenze e attività nella prospettiva della smart grid.

UNA POLITICA PER L'EFFICIENZA ENERGETICA

La strada più semplice ed economica per ridurre la bolletta energetica, le importazioni e le emissioni di CO₂ passa per l'efficienza energetica.

Muovere l'innovazione del settore edilizio, integrare fonti rinnovabili e efficienza energetica. Sarà fondamentale nei prossimi anni realizzare un forte cambiamento nel settore delle costruzioni per ridurre il peso dei consumi civili. E' del resto la prospettiva indicata con chiarezza dalla Direttiva 31/2010 sull'efficienza energetica in

edilizia, che fissa a partire dal 2021 un obbligo per cui tutti gli edifici pubblici e privati debbano essere "neutrali" da un punto di vista energetico; ossia garantire attraverso la progettazione e le prestazioni dell'involucro condizioni tali da non aver bisogno di apporti per il riscaldamento e il raffrescamento oppure di soddisfarli attraverso fonti rinnovabili. E' in questa prospettiva che occorre indirizzare il settore delle costruzioni e realizzare un significativo miglioramento delle prestazioni attraverso le nuove possibilità

di verifica rese possibile con l'introduzione della certificazione energetica (che fissa la classe energetica dell'edificio in funzione delle prestazioni). Si deve stabilire per i nuovi edifici e le ristrutturazioni edilizie oltre una certa dimensione lo standard minimo obbligatorio di Classe A, insieme a un contributo minimo obbligatorio delle fonti rinnovabili (solare, biomasse, geotermia a bassa entalpia) rispetto ai fabbisogni termici e elettrici. In modo da permettere una riduzione dei fabbisogni di riscaldamento e raffrescamento, a pari o maggiore comfort, su tutto il territorio nazionale. In parallelo occorre riqualificare e migliorare le prestazioni energetiche del parco immobiliare esistente, creando condizioni di vantaggio per gli interventi di riqualificazione energetica di interi edifici pubblici e privati, attraverso una riforma della fiscalità del settore e specifici incentivi. Ma anche premiare la riduzione dei consumi realizzata negli edifici, sia sul versante famiglie che su quello delle imprese di distribuzione e gestione dell'elettricità e del calore.

Spingere l'efficienza attraverso incentivi e standard. Nei prossimi mesi ripartirà la discussione politica sugli incentivi del 55% in scadenza a Dicembre, malgrado questi abbiano permesso di muovere, secondo l'Enea, dal 2007 ad oggi quasi 1 milione di interventi di efficienza energetica. Dare certezza agli investimenti che consentono di ridurre i consumi energetici è fondamentale. Ci sono, oggi, tutte le condizioni tecnologiche per innescare in Italia un processo virtuoso, che si autoalimenti da un punto di vista economico e fiscale, e che possa

consentire di raggiungere risultati significativi in un tempo limitato. Per questo occorre una strategia nazionale che, nella prospettiva del 2020, accompagni i miglioramenti nelle prestazioni di tecnologie, elettrodomestici e sistemi energetici con incentivi e scadenze per gli standard meno efficienti (in modo che escano dal commercio), e che introduca obblighi per le tecnologie già competitive (come il solare termico nei nuovi interventi edilizi e nelle ristrutturazioni). In modo da offrire certezze agli investimenti nelle tecnologie efficienti perché diventino il perno di una strategia industriale, economica, ambientale. Per muoversi in questa direzione e superare una situazione di totale assenza del tema efficienza dall'agenda politica nazionale, si può cominciare con il migliorare gli strumenti già esistenti e dare seguito con i Decreti attuativi a quanto previsto dal DL Romani per la parte termica. Una soluzione lungimirante è quella di aumentare progressivamente gli obiettivi e allargare il campo degli interventi legati ai certificati bianchi, ossia gli obblighi di risparmio energetico fissati per i distributori finali di energia che può muovere un mercato di interventi negli usi finali.

Un mercato che premi efficienza e concorrenza. A più di 10 anni di distanza dalla liberalizzazione del settore energetico si deve ritornare sugli obiettivi che spinsero a intraprendere questa scelta: aumentare la concorrenza nell'offerta ai cittadini e alle aziende, la trasparenza e l'innovazione. Spetta all'Autorità per l'energia intervenire per garantire una vera concorrenza e tariffe trasparenti per gli

utenti, in modo da tutelarli dai distributori di energia elettrica e gas. Occorrono provvedimenti molto più incisivi per premiare chi riduce i consumi e utilizza l'energia elettrica fuori dalle ore di punta e sceglie le energie verdi. Ma è anche importante fissare criteri minimi di efficienza energetica e di emissioni di CO₂ per valutare i progetti di impianti. Non ha alcun senso logico o economico, mentre il Paese è impegnato a ridurre le emissioni di gas serra, continuare ad approvare e realizzare centrali di qualsiasi taglia e fonte. Serve, invece, fissare criteri di efficienza energetica minima degli impianti, obbligandoli sempre alla cogenerazione, in modo da spingere quelli più efficienti che potrebbero permettere di chiudere i più vecchi e inquinanti. Allo stesso modo, bisogna stabilire un criterio relativo alle emissioni di CO₂ per valutare piani, programmi, progetti rispetto all'impatto che gli impianti determinano in termini di gas serra.

Solo un mutamento della logica che oggi domina l'economia energetica può rendere possibile l'introduzione delle energie rinnovabili, ma affinché questo si verifichi non basta creare un settore marginale, occorre una trasformazione complessiva del sistema. E la capacità e la tempestività del mondo nel passare dall'energia fossile e nucleare a quella rinnovabile dimostrerà se la rivoluzione industriale ha segnato una nuova era ricca di opportunità.

Hermann Scheer

1. I COMUNI 100% RINNOVABILI

Ad aprire le classifiche del Rapporto Comuni Rinnovabili è la categoria più originale e forse importante. Infatti per entrare in questa categoria occorre che le fonti rinnovabili installate nei Comuni riescano a soddisfare il fabbisogno elettrico e termico dei cittadini (riscaldamento delle case, acqua calda per usi sanitari, elettricità). La classifica mette assieme le informazioni che riguardano i diversi impianti installati nei territori per calcolare il rapporto tra l'energia prodotta e quella consumata dalle famiglie. Per la parte elettrica occorre considerare che gli impianti, nella maggior parte dei casi, immettono nella rete l'energia elettrica prodotta ed è dalla rete che le utenze la prendono, ma il rapporto tra produzione e consumi nell'ambito di un Comune è comunque un riferimento significativo perché dimostra come sia possibile soddisfare i fabbisogni delle famiglie attraverso le fonti rinnovabili installate sui tetti e nei territori, avvicinando così domanda e produzione di energia. Inoltre si è preso in considerazione il fabbisogno termico - troppo spesso e a torto ignorato quando si parla di energia - che rappresenta larga parte della domanda (e dei costi in bolletta) delle famiglie.

Nella scelta di questo parametro si fondono obiettivi quantitativi e qualitativi, proprio per questa ragione sono stati presi in considerazione solo i Comuni dove sono installate "nuove" rinnovabili (escludendo il grande idroelettrico e la geotermia) e almeno quattro tipi di fonti diverse. Si è scelto di evidenziare non la produzione assoluta ma il mix di impianti diversi



Impianto eolico nel Comune di Sluderno (BZ)

- elettrici e termici -, proprio perché la prospettiva più lungimirante è quella di puntare a sviluppare nei diversi territori gli impianti da rinnovabili capaci di dare risposta alla domanda di energia valorizzando le risorse rinnovabili presenti nei territori. Per le biomasse inoltre sono stati presi in considerazione solo impianti da "vere" biomasse e a filiera corta. Questa impostazione evidentemente limita il campo dei "candidati" al successo in questa classifica, basti dire che anche escludendo i grandi impianti idroelettrici **sono 964 i Comuni in Italia che producono più energia elettrica di quanta ne consumano grazie a una sola fonte rinnovabile** (mini-idroelettrica, eolica, fotovoltaica, da biomasse o geotermica). Oppure che per **la parte termica sono 27 i Comuni che superano largamente il proprio fabbisogno** grazie a impianti di teleriscaldamento collegati a impianti da biomassa o geotermici.

COMUNI 100% RINNOVABILI

PR	COMUNE	ST mq	SF kW	EOLICO kW	MINI IDRO kW	GEO kWe	BIOG kWe	BIOM kWe	TLR
AO	MORGEX	30,1	112,62	0	1.120	23	0	0	22.186.560
BZ	BRUNICO	840	3.093	0	4.390	0	1.500	20.000	66.882.000
BZ	PRATO ALLO STELVIO	1.100	5.405,4	1.200	2.050	28	570	0	14.765.000
BZ	SLUDERNO	960	1.053	400	306	0	700	0	13.721.000
BZ	DOBBIACO	1.350	1.015	0	1.279	0	132	0	15.900.000
BZ	GLORENZA	0	263,74	0,625	0	0	70	0	15.105.026
TN	CAVALESE	520	508,25	0	160	0	0	8.000	24.130.000
BZ	VIPITENO	2.434	600,43	20	3.215,4	0	0	0	58.000.000
AO	POLLEIN	17,46	117,86		41,8			4.200	5831000
AO	PRÈ-SAINT-DIDIER	21	1,2	0	189,71	0	0	31,7	9.500.000
BZ	RASUN ANTERSELVA	6	1.186,8	0	1.374,99	0	0	770	11.280.000
BZ	LASA	1.260	1.462,9	0	932,98	0	0	6.500	15.262.000
BS	SELLERO	350	28,27	0	0	0	0	2.200	5.831.702
BZ	RACINES	0	1.110,9	0	5.255	0	0	145	30.018.800
BZ	MONGUELFO	0	277,96	0	2.961	0	100	0	19.578.000
BZ	BADIA	0	640,04	0	2.325	0	115	0	12.640.000
TN	FONDO	700	220	0	900	0	0	0	6.645.873
BZ	VALDAORA	0	958,82	0	56	0	0	688	23.667.000
BZ	SILANDRO	1.563	5.852,1	0	900	0	0	0	37.110.026
BZ	SESTO	486	45,39	0	154,37	0	0	0	18.502.000

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente

Sono 20 i Comuni 100% rinnovabili in Italia, quelli che rappresentano oggi il miglior esempio di innovazione energetica e ambientale. In queste realtà sono impianti a biomasse allacciati a reti di teleriscaldamento a soddisfare ampiamente i fabbisogni termici e un mix di impianti diversi da fonti rinnovabili a permettere di soddisfare e superare spesso ampiamente i fabbisogni elettrici dei cittadini residenti. La classifica premia proprio la capacità di muovere il più efficace mix delle diverse fonti e questi 20 Comuni dimostrano appieno come questa prospettiva sia vantaggiosa.

Il Premio 2011 va a due Comuni dell'Arco alpino. Il "Piccolo Comu-

ne" di **Morgex** (AO), al centro della Valdigne con circa 2.000 abitanti, che basa il suo successo su un mix di fonti rinnovabili in grado di soddisfare il fabbisogno elettrico e termico delle famiglie residenti. Per la parte elettrica un contributo rilevante lo dà un impianto idroelettrico da 1,1 MW, in grado da solo di produrre energia pari al fabbisogno di circa 1.700 famiglie. Importante è il contributo fornito da 9 impianti fotovoltaici distribuiti su tetti o coperture per complessivi 112 kW. Per la produzione di energia termica è invece un impianto a biomasse (che usa cippato e legno vergine), provenienti dalla Valle d'Aosta e in parte dal Piemonte, a giocare un ruolo centrale. L'impianto installato nel 2001

è stato ampliato nel 2005, e ha una potenza termica di 9 MW sufficienti, grazie ad una rete di teleriscaldamento da 10 km di lunghezza, a servire tutte le utenze domestiche oltre a scuole, poliambulatori e esercizi commerciali. Il Comune di Morgex inoltre ha messo recentemente a bilancio un progetto che prevede la realizzazione di pannelli solari termici sui tetti delle scuole, con un investimento di circa 300 mila Euro, che permetterà di coprire l'intero fabbisogno di acqua calda sanitaria delle strutture scolastiche e contribuirà ad alimentare la rete di teleriscaldamento.

Insieme a Morgex viene premiato il Comune di **Brunico**, in Provincia di Bolzano nella Val Pusteria, con oltre 15.000 abitanti. In questa realtà è

interessante evidenziare il mix energetico proveniente da diverse fonti rinnovabili. Nel territorio sono infatti installati 840 mq di solare termico (distribuiti sui tetti di abitazioni e strutture pubbliche), 3.093 kW di fotovoltaico tutti distribuiti su tetti o coperture, 4.390 kW di mini idroelettrico articolati in 3 impianti (senza dimenticare i 46,3 MW di "vecchio" idroelettrico non conteggiato ai fini di questi risultati), e poi 1.500 kWt da biogas e 20 MWt da biomassa locale connessi a una estesa rete di teleriscaldamento che permette di raggiungere ogni utenza. Tra gli impianti fotovoltaici si segnalano quelli - fortemente voluti dal Comune di Brunico - installati sui tetti della scuola elementare e della caserma circondariale dei vigili del fuoco.



Impianto fotovoltaico integrato sul tetto della caserma dei Vigili del Fuoco di Brunico (BZ)



Impianto fotovoltaico sulla palestra comunale di Peglio (PU)

Il primo ha una potenza nominale di 32 kW e il secondo di 64 kW, tali da rendere i due edifici autonomi dal punto di vista elettrico e da permettere al Comune di risparmiare. Tra le altre realizzazioni spicca il Centro Scolastico dove è stato installato un impianto a copertura parziale del fabbisogno termico dell'edificio. La superficie di collettori sottovuoto installata, pari a 750 m², fornisce energia a 3 serbatoi interrati della capacità totale di 3.000 m³. L'impianto di riscaldamento è costituito da radiatori funzionanti a bassa temperatura e da pannelli radianti a parete. Sempre per le tecnologie solari è importante sottolineare l'impegno assunto dal Comune attraverso il Regolamento Edilizio redatto nel 2010, che prevede negli edifici pubblici e privati di nuova costruzione che sia obbligatoria la copertura del 25% del fabbisogno energetico totale e comunque non meno del 50% del fabbisogno di energia per la produzione di acqua calda sanitaria mediante l'utilizzo di fonti rinnovabili. Per quanto riguarda le biomasse a Brunico è presente una centrale composta da 3 caldaie per un totale di 20 MW che sfruttano la combustione di cippato, segatura e

cortecce locali. A confermare l'impegno nelle fonti rinnovabili è l'installazione sul tetto del deposito di un impianto fotovoltaico per una potenza di 49,8 kW. Nel Comune è inoltre installato un impianto a biogas da 1,5 MW situato nei pressi della discarica, che contribuisce ad alimentare la rete di teleriscaldamento cittadina, lunga complessivamente 120 km, che fornisce calore ad oltre 2.000 utenze residenziali, turistiche, pubbliche.

Ma non sono da meno gli altri 20 Comuni della classifica. E' il caso di **Prato allo Stelvio**, vincitore della RES Champions League 2010, il Campionato Europeo delle Rinnovabili. Proprio questo risultato dimostra l'assoluta eccellenza a livello internazionale dei Comuni di punta in Italia sulla strada della rivoluzione energetica incentrata sulle fonti rinnovabili. A Prato sono ben 7 tecnologie rinnovabili diverse a concorrere al mix energetico: due centrali di teleriscaldamento da biomassa per una potenza totale di 1,4 MW, 4 impianti idroelettrici per complessivi 2.050 kW, impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di 5,4 MW, un impianto eolico da 1,2 MW. Curiosa è la storia avvenuta il 28 settembre 2003, quando il black out elettrico coinvolse praticamente tutta Italia ma non questo piccolo Comune che ha un'antica rete elettrica, collegata al sistema nazionale ma gestita da un consorzio locale, e che non ha avuto alcun problema grazie agli impianti presenti nel territorio.

Altra realtà di punta è **Dobbiaco**, vincitore dell'edizione 2009 del Rapporto Comuni Rinnovabili, dove grazie a 1.015 kW di impianti fotovoltaici

e a 1.279 kW di mini-idroelettrico si supera ampiamente il fabbisogno elettrico delle famiglie. Sono inoltre installati pannelli solari termici (1.350 mq) e grazie alla rete di teleriscaldamento allacciata a due impianti – uno da biomassa da 18 MW termici e uno da biogas da 132 kW – si arriva a superare di molto il fabbisogno termico dei cittadini residenti. L'impianto di teleriscaldamento a biomassa inaugurato nel 1995 è in grado di soddisfare anche il fabbisogno termico del limitrofo Comune di San Candido. A Dobbiaco la biomassa utilizzata è il cippato di origine locale, proveniente da residui delle potature boschive, cortecce, scarti di legno dalle segherie e dalle industrie. Da non dimenticare è il Comune di **Sluderno** (BZ), premiato da Legambiente nella scorsa edizione. Un Comune con poco più di 1.800 abitanti che fonda la sua ricetta di successo su diversi impianti diffusi nel territorio. Dai 960 metri quadri di pannelli solari termici e 1.053 kW di pannelli fotovoltaici diffusi sui tetti di case e aziende, ai 4 micro impianti idroelettrici che hanno una potenza complessiva di 232 kW. Particolarmente interessante è la collaborazione realizzata con i territori vicini. L'impianto eolico da 1,2 MW installato nel Comune di Malles è un investimento promosso in "condivisione" tra i Comuni di Sluderno, Malles, Glorenza e Curon Venosta e gestito da un Consorzio dei Comuni più alcune aziende elettriche locali. A scaldare le case sono invece gli impianti da biomasse locali e da biogas, proveniente per lo più da liquame bovino per una potenza complessiva di 6.200 kW termici, entrambi di tipo cogenerativo, allac-



Mini eolico nel Comune di Peglio (PU)

ciati ad una rete di teleriscaldamento lunga 23 km.

Rispetto all'anno scorso sono 5 i nuovi Comuni entrati nella Classifica 100% Rinnovabili – **Rasun Anterselva, Badia, Valdaora, Silandro**, tutti in Provincia di Bolzano e **Sellero**, in Provincia di Brescia. Da non sottovalutare sono inoltre **68 Comuni in cui gli impianti da fonti rinnovabili** (con un mix di almeno 4 fonti) **soddisfano dal 99 al 80% del fabbisogno** di energia elettrica delle famiglie residenti. Sono invece **152 i Comuni che soddisfano dal 79 al 50%** del fabbisogno elettrico dei residenti e **330** che raggiungono percentuali variabili **tra 49 e il 20%**. Per la parte **termica**, sono **11 i Comuni che soddisfano dal 99 al 50%** dei fabbisogni termici delle famiglie residenti, mentre **21** i Comuni che producono energia termica per un fabbisogno che va dal **49 al 20%**.

Con la cartina di pagina 26 abbiamo voluto costruire una prima mappa dei Comuni che sono più avanti, quelli 100% rinnovabili per le componenti termiche e elettriche, ma anche quelli dove le rinnovabili svolgono un ruolo importante, coprendo il fabbisogno energetico delle famiglie residenti fino al 50%. Sarà importante nei prossimi anni veder crescere la mappatura delle aree che hanno raggiunto questi risultati, vorrà dire che un nuovo modello energetico rinnovabile e distribuito sta crescendo nel Paese.

In classifica non entrano, per le ragioni menzionate prima, centinaia di Comuni. Tra questi ci sono alcuni Comuni toscani, come **Radicondoli** (SI) e **Monteverdi Marittimo** (PI) che grazie alla geotermia e ad un piccolo contributo del solare fotovoltaico soddisfano pienamente il fabbisogno elettrico delle famiglie residenti. Ma anche Comuni come **Fiera di Primero** (TN) che grazie ad un impianto a biomassa connesso ad una rete di teleriscaldamento riesce a coprire il 100% dei fabbisogni termici delle utenze comunali residenziali. Realtà importanti sono anche quelle di **Monterotondo Marittimo** (GR) e **Castelnuovo Val di Cecina** (PI) dove grazie alla sola geotermia si riesce a soddisfare pienamente i fabbisogni energetici sia elettrici che termici delle famiglie residenti (grazie al collegamento ad una rete di teleriscaldamento).

Ma non sono solo i "Piccoli" a mostrare risultati importanti raggiunti in poco tempo grazie alle "nuove" fonti rinnovabili. Un esempio è **Treviso**, che grazie ad un mix di 5 tecnologie rinnovabili elettriche, 2,1 MW di

impianti solari fotovoltaici, 1,8 MW di mini idroelettrico, 3,8 MW di geotermia, 185 kW di biogas e 5,4 MW di biomassa riesce a coprire il 100% dei fabbisogni elettrici delle famiglie residenti. A **Isernia** invece sono 4 le fonti rinnovabili che permettono al Comune di raggiungere una teorica autosufficienza energetica: 392 kW di pannelli fotovoltaici, 2,4 MW di eolico, 3,3 MW di mini idro e 625 kW di biogas. Da non dimenticare inoltre **Lecce** con 36 MW di impianti eolici e 7,7 MW di fotovoltaico e **Agrigento** con 44,8 MW di eolico, che grazie a queste installazioni possono rientrare tra i "Comuni 100% Elettrici", in grado cioè di produrre più energia elettrica di quella necessaria alle famiglie residenti.

DISTRIBUZIONE DEI COMUNI 100% RINNOVABILI

- Comuni 100% rinnovabili ■
- Comuni 100% elettrici ■
- Comuni 100% termici ■
- Comuni che soddisfano dal 90 al 50% del fabbisogno elettrico grazie alle rinnovabili ■
- Comuni che soddisfano dal 90 al 50% del fabbisogno termico grazie alle rinnovabili ■



Comuni Rinnovabili 2011 
Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

Accanto ai Comuni vincitori della classifica 100% abbiamo voluto premiare alcune esperienze di successo diffuse nel territorio italiano dove attraverso investimenti lungimiranti nelle fonti rinnovabili si sono prodotti risultati che vanno oltre la risposta a obiettivi energetici e ambientali.

Il premio per i migliori Comuni delle Rinnovabili è intitolato a Maurizio Caranza, Sindaco di Varese Ligure per 14 anni e poi Vice Sindaco, scomparso quattro anni fa, ha rappresentato un punto di riferimento imprescindibile per tutti coloro che in questi anni hanno guardato con interesse alle fonti rinnovabili. Da assoluto pioniere fece installare nel 2001 due torri eoliche nel Comune e avviò un progetto di valorizzazione e innovazione ambientale che ha ricevuto numerosi premi nazionali e europei proprio per i risultati prodotti.

Un caso significativo è quello del piccolo **Comune di Peglio**, in Provincia di Pesaro e Urbino, **vincitore per la realizzazione di un parco minieolico** inaugurato il 10 Ottobre 2010. L'impianto, situato nell'area degli impianti sportivi, è formato da due torri da 50 kW ciascuna con una produzione netta di 162 MWh annui in grado di coprire da soli il 21% dei consumi elettrici domestici dell'intero Comune. L'intervento è costato circa 228.000 Euro ed è stato finanziato dalla Comunità Montana dell'Alto e Medio Metauro di cui il Comune di Peglio fa parte. L'impianto permette di evitare l'emissione di oltre 90 tonnellate di CO₂ l'anno. Il Comune di Peglio



Impianto a biomassa del Comune di Morgex (AO)

è interessante anche per gli obiettivi energetico-ambientali che si è proposto di raggiungere entro il 2014, che riguardano lo sviluppo di impianti da fonti rinnovabili in edifici pubblici e privati, e di sistemi per il risparmio energetico. Tra le realizzazioni in corso si può segnalare il nuovo impianto fotovoltaico da 19,44 kW di potenza installato sulle coperture del centro polifunzionale, a cui si affiancherà un impianto fotovoltaico da 36 kW che verrà installato sulle coperture del cimitero. Per quanto riguarda il solare termico si segnala l'installazione di 15 mq di pannelli per la produzione di acqua calda sanitaria necessaria al centro sportivo. Tra i progetti in corso, c'è il piano strategico per l'illuminazione pubblica che prevede la sostituzione delle lampade meno efficienti con un risparmio di 13.000 kWh annui, mentre il Comune ha in programma la realizzazione di una centrale a biomassa da cippato di piccole dimensioni (500 kW) alla quale verrà collegata una piccola rete di teleriscaldamento.

Anche quest'anno l'analisi di Legambiente sui Comuni 100% si allarga a quella dei **territori rinnovabili**. Non solo le Province, che sono un ambito "ideale" per conseguire il migliore mix di fonti energetiche efficienti e valorizzare le risorse rinnovabili locali, ma anche raggruppamenti di Comuni. Applicando gli stessi parametri utilizzati per i Comuni, sono 26 le Province che teoricamente possiamo definire 100% rinnovabili per la parte elettrica. Un contributo prodotto da diversi impianti presenti all'interno dei propri confini,

alcuni storici come la geotermia, altri "nuovi" come quelli mini-idroelettrici, eolici, fotovoltaici, da biomasse o biogas. Le migliori esperienze, proprio per l'efficacia del mix sono le **Province di Grosseto, Bolzano, Cuneo, Aosta e Belluno**, dove è installato nel territorio almeno un impianto per ogni fonte rinnovabile. Ciò dimostra l'importanza delle politiche territoriali nel contribuire a creare le condizioni per la riuscita di un processo fatto di molteplici interventi diversi per dimensione e tecnologie.

PRIME 10 PROVINCE 100% RINNOVABILI ELETTRICHE

PROVINCIA	SF kW	EOLICO kW	IDRO kW	GEO kW	BIOGAS kW	BIOMASSA kW
POTENZA	21.816,04	150.335	6.020	0	691	0
BOLZANO	94.201,3	1.525,5	74.346,26	455	8.549	29.970
CUNEO	94.370,60	12.581,96	71.083,09	463,2	15.076	10.497
GROSSETO	22.196,37	20.070	470	180.000	4.307	0
AOSTA	4.002,87	24	42.098,66	113	9.250	30.541
GENOVA	4.107	85	18.137	48	8.742	1.630
BELLUNO	6.604	65,6	31.071	49,6	47	6.155
SONDRIO	8.777,02	100	28.513	1.208	2.691	20.865

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente

Se invece si prendono in considerazione i consumi totali nelle Province, ossia considerando anche quelli industriali e agricoli, sono 6 le Province in grado con le rinnovabili di coprirli completamente. E' il caso di Foggia, Ogliastro e Crotona, dove la maggior produzione di energia viene dalla fonte eolica, o la Provincia di Pisa, dove è la geotermia a coprire il fabbisogno elettrico. La Provincia che risulta avere il miglior mix di tecnologie è Grosseto, con un mix di geotermia, impianti fotovoltaici, eolici, mini idro e biogas.

Tra le realtà positive spicca quella

della **Provincia di Potenza**, a cui va il premio come **"miglior buona pratica del 2011"**. Si tratta infatti di un territorio che presenta dati importanti in termini di installazione e che si sta muovendo per aiutare la realizzazione di progetti di aziende e cittadini. Nella Provincia di Potenza attualmente sono stati installati 21.816 kW di fotovoltaico, di cui circa 11 MW su coperture, 150 MW di eolico, 6 MW di idroelettrico e 691 kW di biogas. L'Amministrazione Provinciale ha promosso un diffuso progetto di solarizzazione delle scuole, 6 sono gli impianti fotovoltaici già realizzati, tutti

da 20 kW di potenza per un totale di 120 kW, installati su 5 istituti scolastici e sul Museo Provinciale di Potenza. Sono invece 11 gli impianti dove i lavori sono in fase di conclusione. Tra i progetti avviati dall'Amministrazione Provinciale degno di nota è anche il Progetto "Pois" che prevede l'installazione di tecnologie rinnovabili e di efficienza e risparmio energetico in diverse scuole provinciali. Un esempio sono gli impianti di geotermia a bassa entalpia realizzati nelle scuole dei Comuni di Latronico, Melfi ed Acerenza, per un totale di 481.000 Euro di investimento, ma anche impianti solari termici per un totale di 345.000 Euro, e tre installazioni di minieolico per un costo di 186.000 Euro. Senza dimenticare le azioni volte al risparmio energetico ed idrico che coinvolgono 28 scuole distribuite in altrettanti Comuni. Per quanto riguarda il capoluogo è da sottolineare come il Comune abbia introdotto nel Regolamento Edilizio approvato nel 2009 l'obbligo di in-

stallare un minimo di 1 kW di pannelli fotovoltaici per ogni unità immobiliare di nuova realizzazione e di pannelli solari termici che devono contribuire per almeno il 50% alla produzione di acqua calda sanitaria. Misure che vengono al tempo stesso incentivate, nei casi di installazioni superiori, con un bonus economico.

La **Provincia di Bolzano** è quella che in questi anni ha messo in campo le più efficaci e ambiziose politiche e ha disegnato la più chiara prospettiva di innovazione con l'obiettivo di uscire dalle fonti fossili. L'obiettivo è di arrivare al 75% della copertura dei fabbisogni complessivi entro il 2015 e continuare in questa direzione fino al raggiungimento dell'autosufficienza energetica grazie al mix di fonti rinnovabili al 2050. Gli importanti risultati ottenuti dalla Provincia, sono ben visibili nella classifica dei "Comuni 100% Rinnovabili", dove su 20 Comuni ben 14 appartengono alla Provincia di



Impianto fotovoltaico scuola elementare Comune di Dobbiaco (BZ)



Impianto a biomassa del Comune di Brunico con pannelli fotovoltaici sulla copertura

Bolzano e di questi 4 sono entrati a farne parte proprio in questo ultimo anno. Sono 114 i Comuni (98,2%) che possiedono impianti fotovoltaici, per una potenza complessiva di oltre 94 MW, in grado di soddisfare il fabbisogno elettrico di circa 50 mila famiglie, pari al 30% circa delle famiglie residenti nella Provincia. Sempre per la parte elettrica un importante contributo viene dal mini idroelettrico che grazie ai 74,3 MW presenti in 96 Comuni della Provincia, soddisfa il fabbisogno energetico elettrico di oltre 118.000 famiglie. Tra le esperienze più interessanti ci sono sicuramente i 46 (su 116) Comuni in cui sono distribuiti altrettanti impianti di teleriscaldamento alimentati da vere biomasse di origine locali, in grado di soddisfare il fabbisogno termico di oltre il 30% delle famiglie residenti nella Provincia. Non bisogna dimenticare ciò che l'Amministrazione Provinciale ha fatto negli ultimi anni nel campo dell'efficienza energetica in edilizia. Infatti già dal 2004 è stata introdotta la certificazione energetica obbligatoria stabilendo requisiti molto più restrittivi rispetto al resto del Paese e, nel caso degli edifici della classe Gold di CasaClima, imponendo l'utilizzo del 100% di fonti di energia rinnovabili

sia per il fabbisogno elettrico sia per quello termico degli edifici.

Uno dei territori più interessanti da segnalare per il mix di fonti rinnovabili presenti è quello della **Valtellina** e più in generale della Provincia di Sondrio, territorio con 137 mila abitanti. In questo territorio troviamo dati significativi: come i 4.300 mq installati di solare termico, gli 8.800 kW di fotovoltaico, i 100 kW di mini-eolico, i 28 MW di idroelettrico (in gran parte dovuti a quello delle centrali storicamente presenti nelle Alpi), i 1.208 kW di geotermia a bassa entalpia, i 2,7 MW di biogas e gli oltre 20 MW di biomasse. Il contributo di questi impianti supera ampiamente i fabbisogni delle famiglie residenti. Tra le realizzazioni sono da segnalare il Comune di **Albosaggia**, piccola realtà montana, dove sulla pensilina della tribuna del campo sportivo sono stati installati pannelli fotovoltaici integrati con una potenza complessiva di 18,9 kW e dove si sono rese autonome energeticamente alcune baite con pannelli fotovoltaici non connessi in rete e di piccola potenza (0,5 kW), come nel caso della Baita Lago della Casera.

Altri esempi importanti sono dati dall'impianto fotovoltaico della Cooperativa Ortofrutticola Alta Valtellina di **Tovo Sant'Agata** e dal mix di fonti rinnovabili presenti nell'Hotel Miramonti di **Bormio**. Nel primo caso l'impianto è costituito da 270 pannelli da 185 Watt ognuno, posizionati sul tetto dell'edificio, con una potenza totale di 50 kW, che consentiranno un risparmio di 60.000 kWh e una riduzione delle emissioni di CO₂ di 33 tonnellate all'anno. A Bormio invece l'Hotel è riscaldato con sonde geotermiche, per

una potenza di 85 kWt, che permettono di evitare l'emissione in atmosfera di 65 tonnellate di CO₂ l'anno a cui si aggiunge la presenza di 60 mq di pannelli solari termici in grado di soddisfare il 28% del fabbisogno di acqua calda sanitaria e di evitare l'emissione di 9,6 tonnellate annue di CO₂. Per quanto riguarda il biogas è importante l'esperienza dell'impianto di **Villa di Tirano** in grado di produrre circa 4.000 MWh, con una potenza installata di 625 kW_e. L'impianto già al suo avvio nel 2009 aveva permesso di abbattere l'immissione in atmosfera di 200 tonnellate di CO₂ ma soprattutto è un ottimo esempio perché nasce dall'unione delle forze dei soggetti principali della filiera agro-energetica (cooperative agricole e piccoli allevatori). Le matrici organiche impiegate sono varie e locali: residui di coltura come foglie e collietti di bietola, stocchi di mais, paglia, frutta, vegetali e foraggi di scarsa qualità, liquami e letami degli allevamenti zootecnici, acque reflue dell'agro-industria, bucce di pomodoro, vinacce, sanse di oliva, pannelli oleosi, scarti di macellazione. Altri due esempi importanti sono quelli delle centrali a biomassa dei Comuni di **Sondalo, Tirano e Santa Caterina Valfurva**, per una potenza totale di 20 MW. La biomassa necessaria per alimentare queste centrali è per il 91% acquistata in loco, da scarti boschivi e di segherie, mentre per il rimanente 9% si tratta di colture boschive dedicate. A queste centrali è allacciata una rete di teleriscaldamento che si sviluppa per oltre 31 km di lunghezza e si allaccia a 691 utenze, con una popolazione servita di 7.350 abitanti. In questo



Impianto fotovoltaico ad inseguimento su ex cava di inerti nel Comune di Saluzzo (CN)

territorio non bisogna dimenticare l'apporto energetico delle centrali idroelettriche storiche in grado di fornire alla rete elettrica nazionale circa il 12% dell'energia idroelettrica totale e quasi la metà della produzione regionale.

Un altro territorio ricco di fonti energetiche rinnovabili e con esempi di eccellenza è quello della **Provincia di Cuneo**. Con una popolazione di 590mila abitanti in quest'area del Paese sono oggi installati oltre 6.700 mq di solare termico installato, 94 MW di fotovoltaico, 12,58 MW di eolico, 71 MW di idroelettrico, 463 kW da geotermia a bassa entalpia, 15 MW da biogas e 10 MW da biomasse, riuscendo a superare anche qui i fabbisogni elettrici delle famiglie. Tra gli esempi principali c'è quello del Comune di **Torre San Giorgio**, vincitore del Campionato Solare 2010 di Legambiente grazie ai 560 kW di fotovoltaico ed ai 1.556 mq di solare termico. Sempre per le tecnologie solari è importante un'altra installazione di questa Provincia; a **Saluzzo** infatti è stato recentemente inaugurato il "lago solare". Si tratta di un campo fotovoltaico misto tra pannelli fissi, ad inseguimento e a concentrazione



Tetto fotovoltaico su edificio rurale in Provincia di Bolzano

su una superficie totale di 66.878 mq ed una potenza installata di 956 kW. Il parco fotovoltaico è situato in una ex cava di inerti ed ha quindi la particolarità di essere interrato (circa 9 metri al di sotto del piano stradale). Nel Comune di **Racconigi** si sta sviluppando l'importante realtà del biogas presso le Aziende Agricole locali. E' il caso dell'Azienda Agricola Sant'Antonio, dove vengono sfruttati non solo i reflui zootecnici ma anche la biomassa vegetale (residui di mais), per un impianto da 526 kW elettrici e 308 kW termici con i quali vengono riscaldati i digestori per la produzione del biogas, e in più si riesce a ricavare l'energia termica sufficiente per scaldare la stalla dei cavalli. Un altro esempio positivo, reso possibile grazie al contributo della Provincia, è quello della Casa di Riposo Sant'Anna situato a Fossano dove è stato installato un impianto solare composto da 120 mq di pannelli che riesce a coprire circa l'87% annuo del fabbisogno sanitario di acqua calda.

La **Provincia di Parma** è un'altra realtà molto attiva nell'incentivazione

all'uso delle fonti rinnovabili, come testimoniato dai 69 impianti realizzati e co-finanziati dall'Amministrazione Provinciale. Si tratta di 61 impianti fotovoltaici, 4 di solare termico, 3 eolici, 1 a biomassa. Queste realizzazioni sono in grado di produrre ogni anno circa 32 GWh di potenza ovvero il 7% dei consumi annui provinciali con un risparmio di emissione in atmosfera di 12.300 tonnellate di CO₂. Tra le più significative si segnalano quelle di pannelli fotovoltaici sulle coperture delle Case di Riposo, con 20 impianti e una media di 20 kW installati su ogni edificio. Interessanti sono le installazioni sperimentali come quella di microeolico (da 0,5 kW) situata presso l'ostello del Comune di **Terenzo** e dell'impianto gemello dell'ostello di **Berceto**.

Per quanto riguarda il fotovoltaico nel Comune di **Borgo Val di Taro** è stato installato un impianto presso la discarica di Tiedoli di 10 moduli su copertura piana di un edificio per una potenza di 1,5 kW. L'impianto è in grado di produrre annualmente circa 1.949 kWh evitando così l'immissione di circa 1.306 kg di CO₂ nell'atmosfera e risparmiando circa 0,45 TEP. In questo Comune è stato installato anche un impianto a biomassa presso l'Ospedale Santa Maria. Si tratta dell'unica struttura ospedaliera dell'Emilia-Romagna ad usufruire di un impianto a biomassa che permette, con una potenza termica di 700 kW, di evitare l'emissione in atmosfera di 360 tonnellate di CO₂ ogni anno. L'impianto garantisce il 50% del calore necessario a riscaldare l'intero presidio ospedaliero, oltre a produrre acqua calda sanitaria. Il cippato che

alimenta la caldaia viene fornito interamente dai boschi locali grazie ad un accordo di fornitura con un consorzio locale. Il ritorno dell'investimento di 500.000 euro, di cui 350 mila Euro è stato il contributo dalla Provincia, si stima entro i 5 anni.

Tra i molti impianti realizzati è da segnalare quello di solare termico a servizio di una palestra della Scuola "Oltretorrente" di **Parma** con una potenza di 8,05 kWe e 320 kWt composto da 5 collettori da 10 mq. Molto interessante è anche l'esperienza dell'**Azienda sperimentale Stuard** della Provincia di Parma, che ha avviato una filiera energetica rinnovabile che prevede la produzione di legno cippato da colture dedicate di pioppo e il relativo utilizzo in una caldaia a griglia fissa da 100 kW con mini-rete di teleriscaldamento a servizio dei locali aziendali e di una serra. L'azienda è stata individuata come azienda dimostrativa per la filiera legno/energia, all'interno di un progetto co-finanziato per il 50% dall'Unione Europea e per la parte restante da un partenariato di enti locali a cui partecipa anche la Provincia con un investimento di 50.000 Euro. La cal-



Impianto fotovoltaico off-grid a Ginostra nel Comune di Lipari (ME)

daia, con una potenza di 100 kW, nel primo anno in cui è entrata in funzione ha utilizzato il cippato di legna acquistato sul mercato e ha permesso di soddisfare appieno tutte le esigenze termiche delle utenze, producendo circa 36 MWht. Nel secondo anno di funzionamento, per produrre il calore necessario all'azienda, è stato mandato a combustione il cippato di pioppo di produzione aziendale. Sono stati quindi prodotti circa 48 MWht a fronte di un consumo di cippato di pioppo di circa 23 tonnellate. L'impianto oltre ad aver sostituito le vecchie caldaie a metano, tramite una mini rete di teleriscaldamento servirà i locali aziendali e una serra dell'Istituto Tecnico Agrario Statale Bocchialini permettendo un risparmio di circa 8.000 Euro l'anno.

ISOLE MINORI

In questo Rapporto abbiamo voluto mettere in evidenza la situazione di diffusione delle fonti rinnovabili nelle isole minori italiane. L'intento è chiaro: in questi territori è possibile puntare sulle fonti rinnovabili per soddisfare larga parte dei fabbisogni termici e elettrici di famiglie e attività presenti. E proprio la caratteristica dell'insularità

deve spingere a ragionare di autonomia energetica come si sta facendo in tante realtà del Nord Europa. Come Samso, piccola isola della Danimarca, che dal 1998 grazie all'eolico e alla biomassa locale, insieme ad interventi di risparmio energetico, è oggi un "Isola 100% Rinnovabile". Per ora molta è la strada da fare in Italia,

sono infatti 28 su 36 i Comuni delle Isole Minori che possiedono impianti da fonti rinnovabili sul proprio territorio. Si tratta di impianti solari termici in 17 Comuni per complessivi 354,24 mq e 24 Comuni in cui sono distribuiti 1.107,32 kW di pannelli fotovoltaici. Solo nel Comune di Carloforte (CI) è presente un parco eolico installato nel 1994 e composto da 3 aerogeneratori per complessivi 960 kW.

Da sottolineare è l'intervento realizzato nella frazione di Ginostra, Isola di

Stromboli, dove si è portata la luce e l'energia elettrica totalmente rinnovabile nel 2004, grazie ad un impianto fotovoltaico da 100 kW, collegato esclusivamente ad una rete locale. L'impianto, composto da 868 moduli è in grado di produrre oltre 100 MWh/a per le utenze. Grazie a questo impianto la comunità della frazione di Ginostra, non solo ha avuto l'energia elettrica, ma ogni anno evitano l'immissione in atmosfera di circa 700 tonnellate di CO₂.

SOLARE TERMICO E FOTOVOLTAICO NEI COMUNI DELLE ISOLE MINORI

PR	COMUNE	ST mq	SF kW	mq/1.000 ab	kW/1.000 ab.
LI	CAMPO NELL'ELBA	30	128,74	7,22	30,98
LT	VENTOTENE	0	15,18	0	23,98
CI	SANT'ANTIOCO	54,54	247,68	4,65	21,12
CI	CARLOFORTE	9,6	110,54	1,49	17,15
CI	CALASETTA	32	42,45	11,66	15,46
GR	ISOLA DEL GIGLIO	10	19,80	7,11	14,08
NA	LACCO AMENO	0	60,23	0	12,74
ME	LIPARI	13,61	106	1,29	9,41
SP	PORTOVENERE	0	32,98	0	8,05
AG	LAMPEDUSA	34	33,48	5,94	5,85
LI	CAPOLIVERI	6	17,17	1,93	5,53
LI	PORTOFERRAIO	8	63,46	0,7	5,51
LI	RIO NELL'ELBA	0	5,06	0	5,32
TP	PANTELLERIA	0	37,76	0	5,23
LI	MARCIANA MARINA	0	10,26	0	5,19
PA	USTICA	0	6,38	0	4,78
NA	FORIO	4	62,71	0,27	4,31
FG	ISOLE TREMITI	0	18,40	0	3,71
LI	PORTO AZZURRO	5,50	7,63	1,71	2,37
OT	LA MADDALENA	47,66	23,90	4,19	2,10
NA	BARANO D'ISCHIA	0	16,93	0	1,97
NA	ISCHIA	76	33,05	4,16	1,81
LI	RIO MARINA	0	3	0	1,4
NA	CASAMICCIOLA TERME	0	5,13	0	0,62
ME	LENI	10	0	14,6	0
NA	CAPRI	6,98	0	0,99	0
NA	ANACAPRI	3,75	0	0,64	0
NA	PROCIDA	2,60	0	0,25	0

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente

E' il Comune di Campo nell'Elba (LI) ad avere la maggior diffusione di pannelli solari fotovoltaici in relazione al numero di abitanti, 128,74 kW totali e 30,98 kW/1.000 abitanti, seguito dal Comune di Ventotene (LT) con 23,98 kW/1.000 abitanti e 15,18 kW complessivi. Per quanto riguarda il solare termico è invece il Comune di Leni in Provincia di Messina con 14,6 mq/1.000 abitanti seguito dal Comune di Calasetta (CI) con 11,66 mq ogni 1.000 abitanti. Il Comune di Favignana invece ha avviato un processo che lo porterà ad essere la prima isola a "zero CO2". Il progetto "Sole e stelle delle Egadi", infatti, realizzato da Azzeroco2 per il Comune di Favignana, ha ottenuto un finanziamento di 1.165.000 di Euro sui 4 milioni complessivi disponibili del Bando "Fonti rinnovabili, risparmio energetico e mobilità sostenibile nelle isole minori". Il progetto prevede lo sviluppo di energie rinnovabili a basso impatto territoriale sulle tre isole di Favignana, Levanzo e Marettimo e in particolare: impianti fotovoltaici e impianti solari termici integrati nell'architettura del luogo e nel paesaggio per edifici pubblici e privati; generatori a oli vegetali con motori della potenza di circa 100 kW; un progetto di mobilità sostenibile che prevede biciclette a pedalata assistita, motorini elettrici, colonnine e pensiline fotovoltaiche per la ricarica dei mezzi; un intervento sull'illuminazione pubblica che sostituirà le lampadine esistenti con nuove lampade a LED senza modificare la morfologia dei lampioni; infine un progetto di forestazione del Bosco di Favignana. Verranno inoltre proposti ed organizzati Gruppi d'Ac-

quisto Solidali di tecnologie rinnovabili per i cittadini delle tre isole. Le soluzioni tecnologiche adottate prevedono la possibilità di ampliare gli interventi e di riprodurre il progetto su altre isole, con la creazione di servizi stabili e capaci di creare nuova occupazione.

Sull'Isola d'Elba, nel Comune di Rio Marina, è stato presentato un progetto per realizzare un impianto fotovoltaico (da 3 MW) in un'area delle ex miniere che, malgrado l'approvazione da parte del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano, non ha ricevuto il via libera della Soprintendenza ai Beni culturali e ambientali. Nelle isole i pareri della Soprintendenza rappresentano spesso un serio ostacolo per lo sviluppo dell'eolico, sia di grande che di piccola taglia, ma anche per il fotovoltaico, essendo frequenti i pareri negativi anche per impianti sui tetti, e visto che larga parte dei territori è sotto vincolo paesaggistico. Un altro tema da non sottovalutare è la fiscalità speciale per le isole – la componente "UC4" nelle bollette elettriche – che riduce il prezzo in bolletta per le difficoltà di collegamento con il sistema elettrico nazionale. Una scelta nata con obiettivi sociali che però oggi favorisce impianti spesso vecchi e inquinanti, in regime di monopolio, e che di fatto rappresenta un ostacolo nella direzione di un incisivo sviluppo delle rinnovabili.

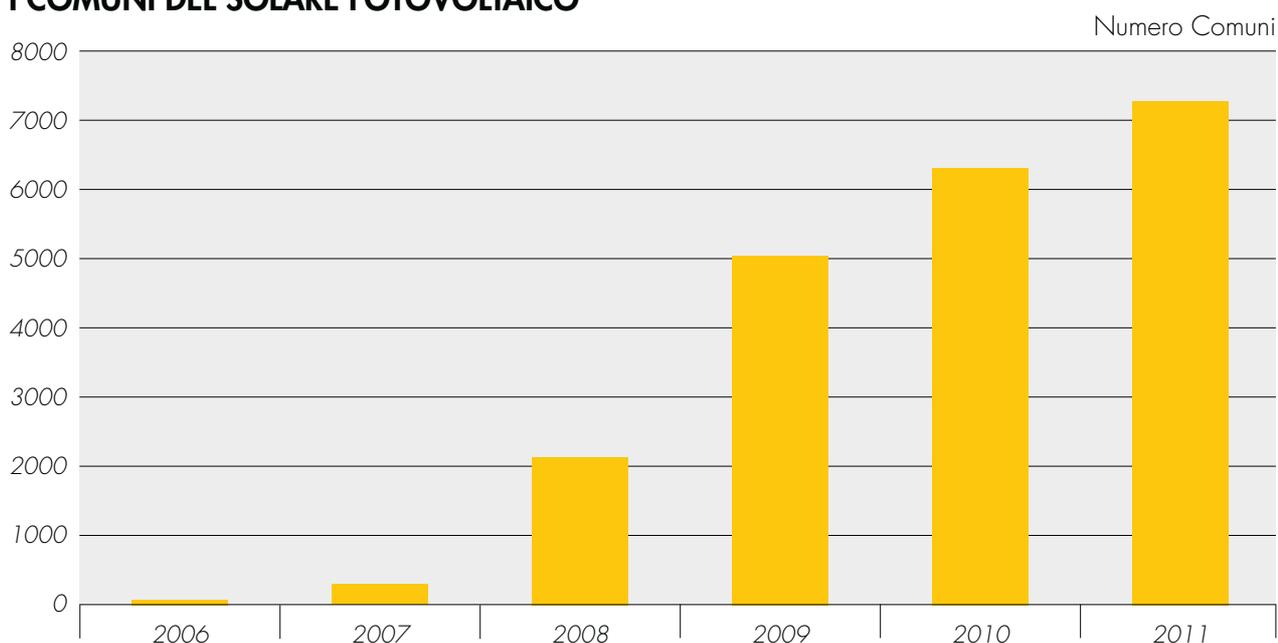


2. I COMUNI DEL SOLARE FOTOVOLTAICO

Sono 7.273 i Comuni italiani in cui sono installati pannelli fotovoltaici, che ospitano complessivamente sul proprio territorio 3.217 MW. I dati di crescita sono impressionanti e costanti per cui la fotografia che forniamo in questo Rapporto, aggiornata a Dicembre 2010, è comunque sottostimata. In un anno sono aumentati i Comuni, 962 in più, e le installazioni con 2.462 MW nel solo 2010. Come mostrano cartine e grafici il processo di diffusione coinvolge oggi praticamente ogni parte del territorio italiano. Per anni si è parlato di come il solare sia la fonte più "democratica" e di come nel Paese del Sole le potenzialità di sviluppo fossero enormi e riguardassero ogni territorio. Oggi ne abbiamo la piena conferma con una crescita della potenza installata di oltre l' 80% in un solo anno e installazioni che sono arrivate a coinvolgere l' 89% dei Comuni italiani. Complessivamente

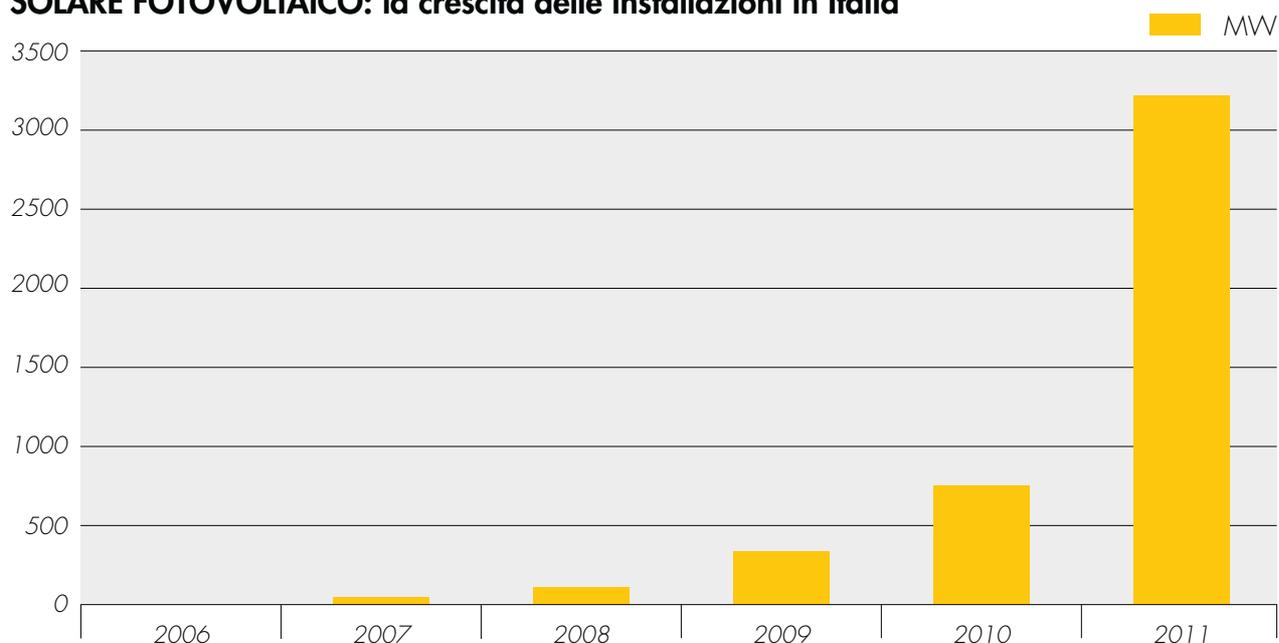
sono 157.945 gli impianti distribuiti nel territorio italiano e il 96% di questi sono su tetti. Questo autentico boom si deve senz'altro al ruolo del sistema di incentivo in Conto Energia che ha dato certezze per gli investimenti di famiglie, aziende e Comuni contribuendo a muovere un settore dove oggi lavorano circa 15 mila persone. Ma soprattutto cresce il contributo elettrico del solare, perché i 3,2 GW di pannelli fotovoltaici sono in grado di soddisfare il fabbisogno di oltre 1,6 milioni di famiglie e di evitare l'immissione in atmosfera di oltre 2,9 milioni di tonnellate di anidride carbonica. Questi numeri danno un'idea di come il fotovoltaico possa rappresentare una prospettiva concreta di risposta al fabbisogno di energia elettrica, e per questo il suo sviluppo va accompagnato dando certezze ai cittadini e alle imprese.

I COMUNI DEL SOLARE FOTOVOLTAICO



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

SOLARE FOTOVOLTAICO: la crescita delle installazioni in Italia



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

La classifica dei Comuni del fotovoltaico mette in evidenza la potenza installata ogni 1.000 abitanti, con lo scopo di far capire quanto questa tecnologia sia in grado di rispondere ai fabbisogni elettrici delle famiglie. Sono 109 i Comuni italiani nei quali la produzione di energia elettrica da fotovoltaico supera il fabbisogno

delle famiglie residenti. I dati sono stati elaborati mettendo assieme le informazioni del GSE per gli impianti connessi alla rete e quelli provenienti dai Comuni, dalle Province, dalle Regioni e dalle aziende di settore che hanno usufruito anche di altri sistemi di incentivo (regionali, fondi europei, ecc.).



Impianto fotovoltaico integrato nel Comune di Torre San Giorgio (CN)

Il Comune con la più ampia diffusione di pannelli solari fotovoltaici è **San Bellino**, in Provincia di Rovigo, con 58,4 MW/1.000 abitanti, dove è presente il più grande impianto "unico" d'Europa con 70,5 MW complessivi, in un'area industriale, composto da 280 mila pannelli per una superficie occupata complessiva di 850 mila mq, di cui parte ricadente nel Comune di Castel Guglielmo. Grazie a questo impianto si supera largamente il fabbisogno energetico elettrico sia delle famiglie residenti nel Comune di San Bellino che in quelle di Castel Guglielmo. Altri 38 kW sono invece posizionati su 6 tetti o coperture. Al secondo posto troviamo il Comune di Montalto di Castro (VT) con 11 MW/1.000 abitanti e 100,8 MW complessivi distribuiti in 21 impianti a terra e 79 impianti su tetti o coperture. Il terzo posto è riservato al Comune di Cellino San Marco (BR) caratterizzato

anch'esso da due grandi impianti a terra e da 19 impianti su tetti o coperture. Se i primi Comuni della classifica vedono un contributo rilevante degli impianti a terra a determinare questa loro posizione, sono tante le realtà dove a prevalere sono impianti sui tetti di case, centri commerciali, aziende, da Torre San Giorgio, in Provincia di Cuneo, a Recetto (NO) a Monrupino (TS). Tra questi di assoluta rilevanza sono due Comuni della Provincia di Bolzano, Magrè sulla Strada del Vino con 1,9 MW e il Comune di Prato alle Stelvio con 5,4 MW, rispettivamente al 23 e 24esimo, i cui impianti sono tutti collocati su tetti e/o coperture. Anche la posizione del Comune di Peglio (PU), al 45esimo posto con i suoi 703,25 kW, è interamente determinata da impianti collocati su tetti/coperture, così come accade per i 226 kW e i 91,62 kW dei Comuni di Viafrè (TO) e Velezzo Lomellina (PV).



Impianto fotovoltaico a parete verticale su serra fotovoltaica a Torino

PRIMI 50 COMUNI DEL FOTOVOLTAICO

	PR	COMUNE	SF kW	kW/1000
1	RO	SAN BELLINO	70.594,07	58.438,80
2	VT	MONTALTO DI CASTRO	96.820,50	11.018,61
3	BR	CELLINO SAN MARCO	42.775,27	6.273,87
4	IS	PESCOPENNATARO	1.955	6.186,71
5	AT	QUARANTI	1.002,40	5.037,19
6	MT	CRACO	3.915,66	4.919,17
7	PV	OTTOBIANO	4.288,57	3.791,84
8	CN	TORRE SAN GIORGIO	2.658,42	3.656,70
9	CN	SERRALUNGA D'ALBA	1.908,93	3.622,26
10	RO	LOREO	12.794,58	3.444,96
11	NO	RECETTO	2.777,12	3.096,01
12	RA	ALFOSINE	35.641,63	2.912,85
13	BA	POGGIORSINI	4.109,54	2.708,99
14	CN	BASTIA MONDOVI'	1.561,91	2.503,06
15	TS	MONRUPINO	2.006,83	2.312,02
16	CE	PIANA DI MONTE VERNA	5.259,95	2.084,80
17	LE	SCORRANO	12.706,29	1.881,02
18	CR	CELLA DATI	998,22	1.821,57
19	CN	PIANFEI	3.228,35	1.782,63
20	LE	SOLETO	9.725,81	1.756,51
21	UD	MANZANO	11.588,97	1.697,52
22	BZ	MAGRÈ SULLA STRADA DEL VINO	1.940,26	1.642,90
23	BZ	PRATO ALLO STELVIO	5.405,42	1.595,93
24	AN	CORINALDO	8.137,75	1.575,56
25	CN	MONASTEROLO DI SAVIGLIANO	1.798,71	1.533,43
26	CN	VILLAR SAN COSTANZO	2.133,85	1.528,55
27	BG	ISSO	921,75	1.463,10
28	PZ	VIGGIANO	4.583,18	1.428,67
29	PZ	VAGLIO BASILICATA	3.004,53	1.355,22
30	NO	SAN PIETRO MOSEZZO	2.616,05	1.329,29
31	CA	UTA	8.773,87	1.311,10
32	NU	OTTANA	3.229,01	1.278,31
33	PV	MARZANO	1.010,72	1.244,73
34	SI	RADICONOLI	1.171,70	1.198,06
35	SR	PRIOLO GARGALLO	13.767,17	1.168,19
36	RG	SANTA CROCE CAMERINA	9.671,03	1.140,32
37	MI	SETTALA	6.190,97	1.069,25
38	BO	BENTIVOGLIO	5.171,87	1.054,62
39	CN	SCARNAFIGI	2.180,89	1.038,52
40	AQ	SCURCOLA MARSICANA	2.577,56	1.030,61
41	BA	TURI	11.592,08	1.024,13
42	BI	DORZANO	455,21	1.020,65
43	CN	BELVEDERE LANGHE	367,17	987,02
44	PU	PEGLIO	703,27	952,94
45	GR	CIVITELLA PAGANICO	2.782,56	913,81
46	LE	SAN CASSIANO	1.994,54	897,23
47	TO	VIALFRE'	226	896,83
48	OR	ZEDDIANI	1.065,49	895,37
49	PV	VELEZZO LOMELLINA	91,62	889,51
50	TA	CASTELLANETA	15.383,87	884,49

Fonte: Elaborazione "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente su dati GSE

Gli impianti su tetti e coperture rappresentano nel nostro Paese il 96% del numero totale di impianti e il 58% della potenza complessiva installata. Gli impianti da 1 a 20 kW sono quelli più diffusi, rappresentando il 93% degli impianti su coperture e il 90% dei 157.945 impianti installati nei Comuni italiani. La Lombardia è la Regione con il più alto numero di impianti da 1 a 20 kW con oltre 21 mila impianti e 115,5 MW complessivi, seguita dal Veneto con 18 mila impianti e 100,2 MW installati e dall' Emilia-Romagna con 68,2 MW. In termini assoluti è il Comune di Montalto di Castro (VT) con 100,8 MW ad avere la maggior

potenza installata, seguita dal Comune di San Bellino (RO) e dal Comune di Cellino San Marco (BR).

PRIMI 10 COMUNI PER MW INSTALLATI

	PR	COMUNE	MW
1	VT	MONTALTO DI CASTRO	100,8
2	RO	SAN BELLINO	70,5
3	BR	CELLINO SAN MARCO	42,7
4	RA	RAVENNA	40,8
5	RA	ALFOSINE	35,6
6	RM	ROMA	34,5
7	BR	MESAGNE	23,4
8	PU	PESARO	21,2
9	NA	GIUGLIANO IN CAMPANIA	20,8
10	BR	BRINDISI	20,3

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente



Tetto fotovoltaico dell'azienda "Veneta Agricola" ad Ospedaletto Euganeo (PD)

Sono molti del resto gli impianti collocati in aree marginali, in ex cave o discariche. In questo Rapporto ne

abbiamo censiti 9 in altrettanti Comuni complessivamente per oltre 6,4 MW.

DISTRIBUZIONE IMPIANTI FOTOVOLTAICI

REGIONE	NUMERO IMPIANTI A TERRA	MW	NUMERO IMPIANTI SU COPERTURE	MW	% SUPERFICIE OCCUPATA DA IMPIANTI A TERRA
ABRUZZO	175	18,9	3.122	44,3	0,002
BASILICATA	378	30,7	1.297	22,1	0,003
CALABRIA	108	13,9	3.579	43,7	0,001
CAMPANIA	110	30,6	3.997	47,9	0,002
EMILIA ROMAGNA	781	146	13.915	197,9	0,007
FRIULI VENEZIA GIULIA	137	15,9	8.625	13,2	0,002
LAZIO	343	141,2	8.514	81,4	0,009
LIGURIA	126	1,7	1.573	12,5	0,0003
LOMBARDIA	398	39	23.405	318,4	0,002
MARCHE	462	80,8	5.414	92,8	0,010
MOIISE	27	11	505	7,1	0,003
PIEMONTE	404	59,8	11.985	186,9	0,003
PUGLIA	805	518,6	9.138	105,4	0,032
SARDEGNA	119	17,2	7.650	76,9	0,001
SICILIA	282	74,7	8.074	75,8	0,006
TOSCANA	993	38,3	8.153	96,4	0,002
TRENTINO ALTO ADIGE	192	4,3	8.523	147,6	0,0003
UMBRIA	211	12,3	3.571	67,5	0,001
VALLE D'AOSTA	47	0,4	329	3,7	0,0001
VENETO	373	95,8	20.105	225,2	0,006
ITALIA	6.471	1.351,1	151.474	1.866,7	0,005

Fonte: Elaborazione "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente su dati GSE

Sono 654 i Comuni che attraverso il questionario di Legambiente hanno dichiarato di aver installato pannelli solari fotovoltaici sui tetti delle proprie strutture edilizie, 71 Comuni in più rispetto al censimento del 2010 per una potenza complessiva installata di 23,9 MW. E' Bologna il Comune che ha la maggior potenza installata sulle proprie strutture con 1.966 kW, seguito dal Comune di Verona con 1.134,46 kW e dal Comune di Isera con 805 kW. A Bologna è interessante il progetto portato avanti insieme all'Ente pubblico che gestisce il patrimonio di edilizia residenziale

pubblica, con installazioni che hanno coinvolto 63 edifici. Da segnalare è anche il Comune di Torino che, con i suoi 460 kW installati su 18 scuole e sul canile comunale, entra per la prima volta nella parte alta di questa classifica. Inoltre grazie a un bando il Comune ha contribuito all'installazione di impianti di piccola taglia per complessivi 212 kW installati sui tetti.

PRIMI 10 COMUNI DEL SOLARE FOTOVOLTAICO IN EDILIZIA

	PR	COMUNE	kW
1	BO	BOLOGNA	1.966
2	VR	VERONA	1.134,46
3	TN	ISERA	805
4	PO	PRATO	598
5	TN	CARANO	500
6	SA	TEGGIANO	500
7	TO	TORINO	460
8	PN	PORDENONE	406,22
9	AP	MONTEPRANDONE	404
10	BZ	LACES	370

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente

Una spinta alla diffusione del fotovoltaico è importante che venga anche dall'integrazione in edilizia e in particolare laddove è più semplice,

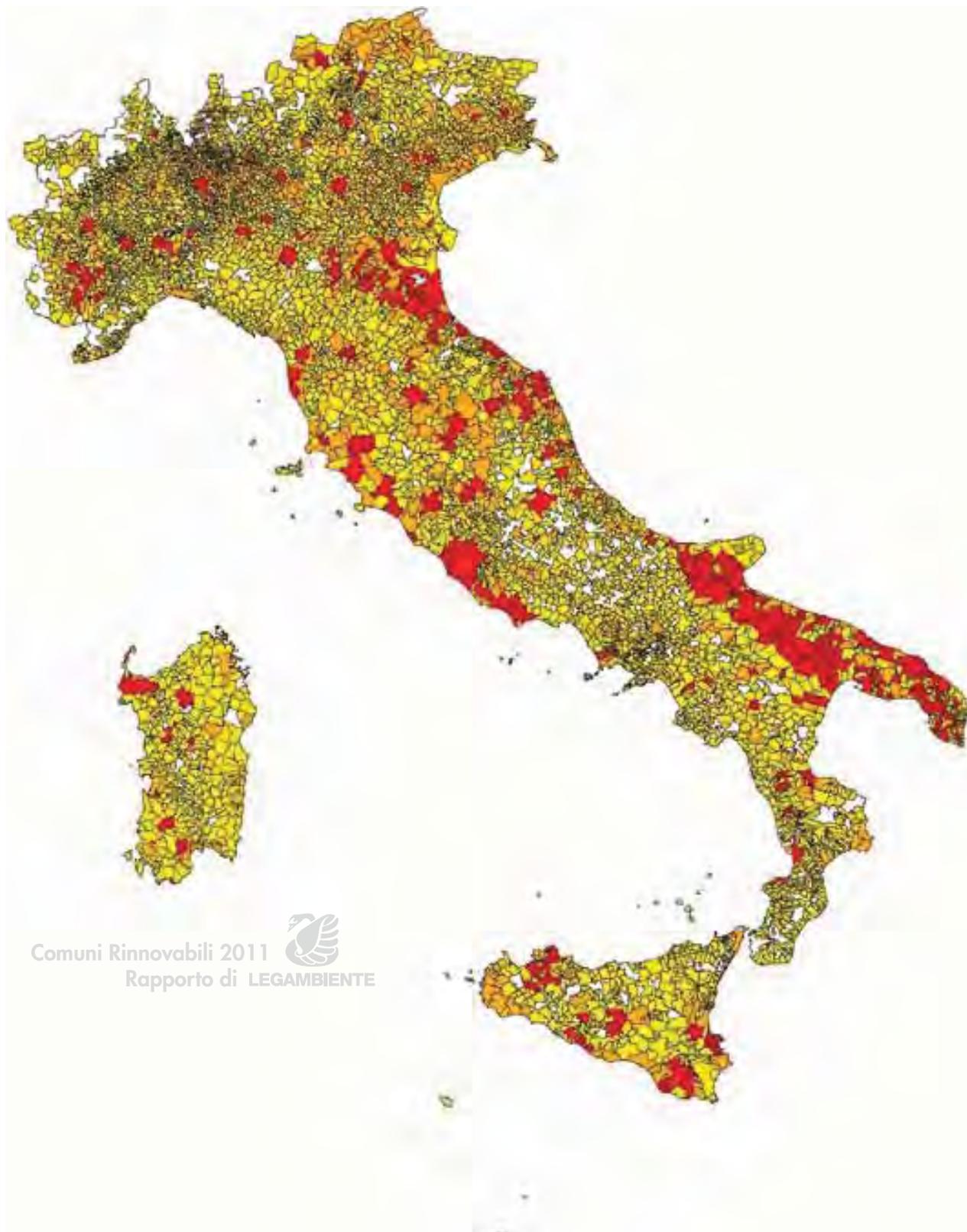
ossia nei nuovi interventi edilizi. Sono 353 i Comuni che hanno introdotto all'interno dei Regolamenti Edilizi Comunali l'obbligo di installazione di pannelli solari fotovoltaici, 247 per almeno 1 kW ad alloggio nella nuova edificazione e 106 quelli che hanno imposto l'obbligo di installare 0,2 kW di fotovoltaico. A questi obblighi comunali si aggiungono quelli di 3 Regioni (Lazio, Umbria ed Emilia-Romagna), con 1 kW di fotovoltaico per ogni nuovo alloggio e della Provincia Autonoma di Trento che obbliga, per i nuovi edifici, l'installazione di pannelli fotovoltaici per soddisfare almeno il 20% del fabbisogno elettrico.



Copertura fotovoltaica su tetto aziendale a Buccinasco (MI)

DIFFUSIONE DEL SOLARE FOTOVOLTAICO NEI COMUNI ITALIANI

1 – 100 kW	
101 – 1000 kW	
> 1000 kW	



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

REGIONI, PROVINCE E COMUNI CON L'OBBLIGO DEL SOLARE FOTOVOLTAICO



Fonte: Rapporto ON-RE 2010, Cresme-Legambiente

LE BUONE PRATICHE

Le applicazioni più interessanti del fotovoltaico sono quelle che guardano alla più efficace integrazione nel territorio e come risposta ai fabbisogni energetici: dai grandi ai piccoli impianti, dalle case all'installazione in aree dismesse delle città, alle coperture di complessi produttivi e parcheggi. A **Pesaro**, grazie alla collaborazione tra il Comune e un'azienda privata, è stato realizzato un impianto a copertura di un grande parcheggio gratuito dell'Adriatic Arena, per la sua tipologia uno tra i più grandi impianti realizzati in Europa in area pubblica. La superficie del parcheggio fotovoltaico è di 25.000 metri quadri per 2.325 kW di potenza elettrica, 2.600.000 kWh/anno di produzione di energia pulita, pari al fabbisogno annuo di 800 famiglie. A **Verona** Agsm Verona Spa ha realizzato impianti fotovoltaici sulle coperture di 11 capannoni industriali del Consorzio Zai, per una potenza di 3,7 MW. Su 6 di questi capannoni inoltre sono stati fatti interventi di impermeabilizzazione e l'impianto fotovoltaico è totalmente integrato. I 46 mila moduli fotovoltaici, per complessivi 71.440 metri quadrati, sono in grado di produrre quasi 4.000 MWh/a. La produzione del tetto del Consorzio sarà sufficiente a coprire il fabbisogno di 1.300 famiglie e permetterà una riduzione di quasi 3mila tonnellate di anidride carbonica immesse in atmosfera. Altro esempio di integrazione sulle coperture di complessi produttivi è stato realizzato nel Comune di **Bibbiena** (AR) dove è stato installato un impianto di 2,5 MW di potenza fotovoltaica integrato su oltre 30.000 mq di coperture dei capannoni della Baraclit, azienda che produce prefabbricati. Anche nel Comune di **Ospedaletto Euganeo**, in provincia di Padova, è stato realizzato un impianto a copertura di un capannone di una azienda agricola, la Veneta Agricola. È una realizzazione molto interessante, in quanto ha previsto anche la bonifica del tetto in eternit e il rifacimento dello stesso con una copertura isolante, ottenendo così una riqualificazione energetica dell'intero edificio. Progetti simili sono quelli sviluppati nei Comuni di **Livorno** e di **Montemurlo**, in provincia di Prato, dove nel primo caso un tetto in eternit è stato sostituito con un impianto integrato da 14,08 kW in grado di produrre oltre 16 mila kWh/a di energia elettrica, pari al 100% dei fabbisogni della struttura. Nel Comune di Montemurlo, un intervento analogo ha riguardato la sostituzione dell'amianto presente sulla copertura di un capannone industriale. L'impianto fotovoltaico, totalmente integrato sul tetto a volta del capannone, ha una potenza di 207,69 kWp ed una produzione annua di 249.228 kWh. Molto diffusa è anche l'integrazione di pannelli fotovoltaici su edifici pubblici. A **Foggia**, ad esempio, dove si è intervenuti su 6 scuole con impianti fotovoltaici della potenza di 20 kW o a **Forlì** (FC) su 16 scuole tra materne, elementari e medie per una potenza installata totale di 129 kW. Questi impianti, grazie alla produzione di oltre 100 mila kWh/a di energia elettrica, intera-

mente usati per l'autoconsumo dalle strutture del Comune, hanno permesso alle scuole di risparmiare nel 2009 oltre 18 mila Euro e circa 24 mila Euro nel 2010. Lo stesso esempio è stato seguito dal Comune di **Piacenza** con 14 scuole dove sono stati installati impianti solari termici e fotovoltaici. Importante è lo sviluppo che stanno avendo impianti realizzati in zone dismesse del territorio, come ex cave, discariche, attraverso l'installazione di impianti da fonti rinnovabili. È il caso del Comune di **Vaiano** (PO) che ha dato vita al progetto denominato "Parco Fotovoltaico di Vaiano" con il quale l'azienda ASM S.p.a. e l'Amministrazione Comunale hanno concordato la nascita di più impianti di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica sul territorio comunale. Tra questi di particolare interesse è l'impianto fotovoltaico della potenza di 344 kW installato nel 2010 nell'area di una ex discarica, che permette quindi il recupero e l'utilizzo di una zona dismessa. Un altro esempio di questo tipo è rappresentato dal Comune di **Zoppola** (PN), dove è presente un impianto della stessa tipologia, della potenza di 194,98 kW sempre su discarica. L'impianto è stato totalmente finanziato dal Comune con un investimento di 940.000 Euro per la quale si prevede un rientro in 20 anni.

Altrettanto interessante risulta l'impianto realizzato sullo stabilimento del Comune di **Tolentino** (MC) per Poltrona Frau dove l'impianto fotovoltaico da 1,4 MW funge contemporaneamente da centrale elettrica e tetto, canalizzando le acque meteoriche e potenziando l'impermeabilizzazione della struttura sottostante con una soluzione innovativa dal punto di vista estetico. Il primo impianto fotovoltaico su facciata applicato a un edificio residenziale è stato installato, a **Milano**, dove in concomitanza ai lavori di riqualificazione dello stabile si è intervenuti integrando i pannelli sulla facciata ventilata del condominio. I 156 metri quadrati di pannelli, distribuiti su sette piani, hanno una potenza di picco pari a 17,85 kW.



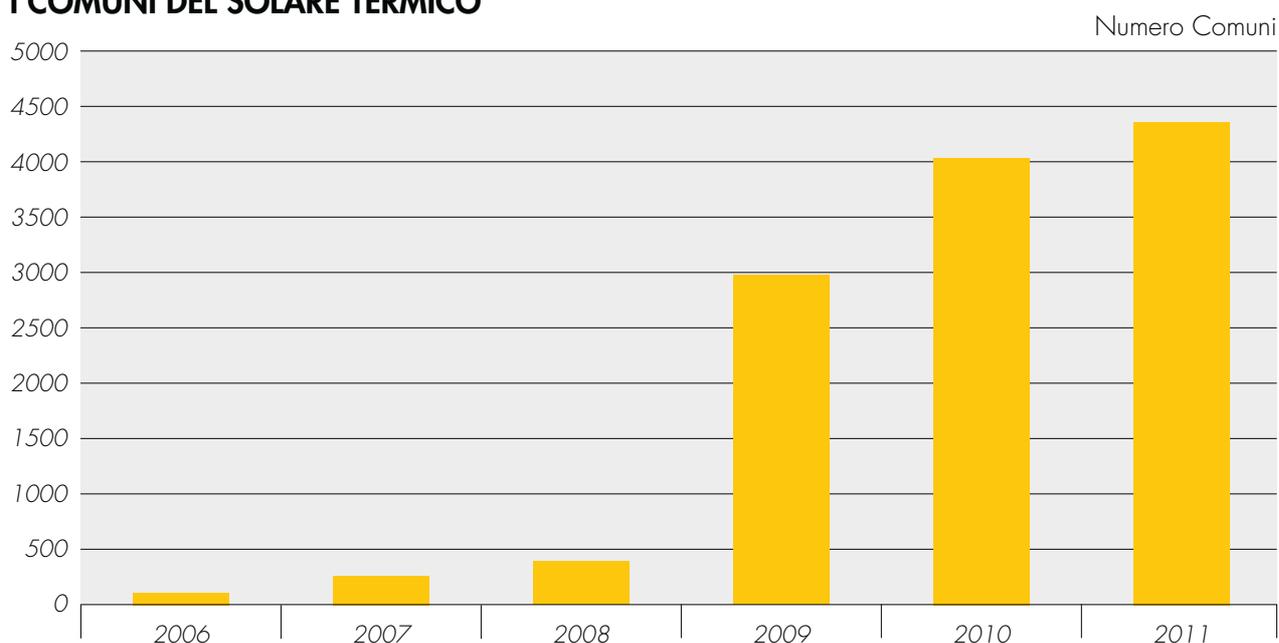
3. I COMUNI DEL SOLARE TERMICO

Sono 4.384 i Comuni italiani in cui sono installati pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria, di questi 2.745 sono "Piccoli Comuni" con meno di 5 mila abitanti. Il censimento di questa fonte risulta il più complesso da ricostruire perché gli impianti non sono collegati alla rete elettrica come accade per le altre tecnologie rinnovabili e gli Enti Locali spesso non hanno un monitoraggio dei processi di diffusione sul proprio territorio. Il Rapporto ha comunque registrato un incremento nel numero dei Comuni del 7,2%, sono 320 in più rispetto al censimento del 2010. Un segnale importante di crescita evidenziato anche dal grafico con i dati a partire dal 2006. Secondo i dati di Estif (European Solar Thermal Industry Federation) nel nostro Paese sono installati complessivamente oltre 2 milioni di mq di pannelli solari termici, pari ad una media di circa 0,03

mq per abitante. Un dato decisamente basso se confrontato con quello di altri Paesi europei (Austria 0,43 mq/ab e Grecia 0,36 mq per abitante). Nello sviluppo di questi ultimi anni un ruolo importante lo ha avuto la Detrazione Fiscale del 55%, che ha permesso a migliaia di famiglie italiane di poter installare un pannello solare termico e risparmiare energia e Euro in bolletta.

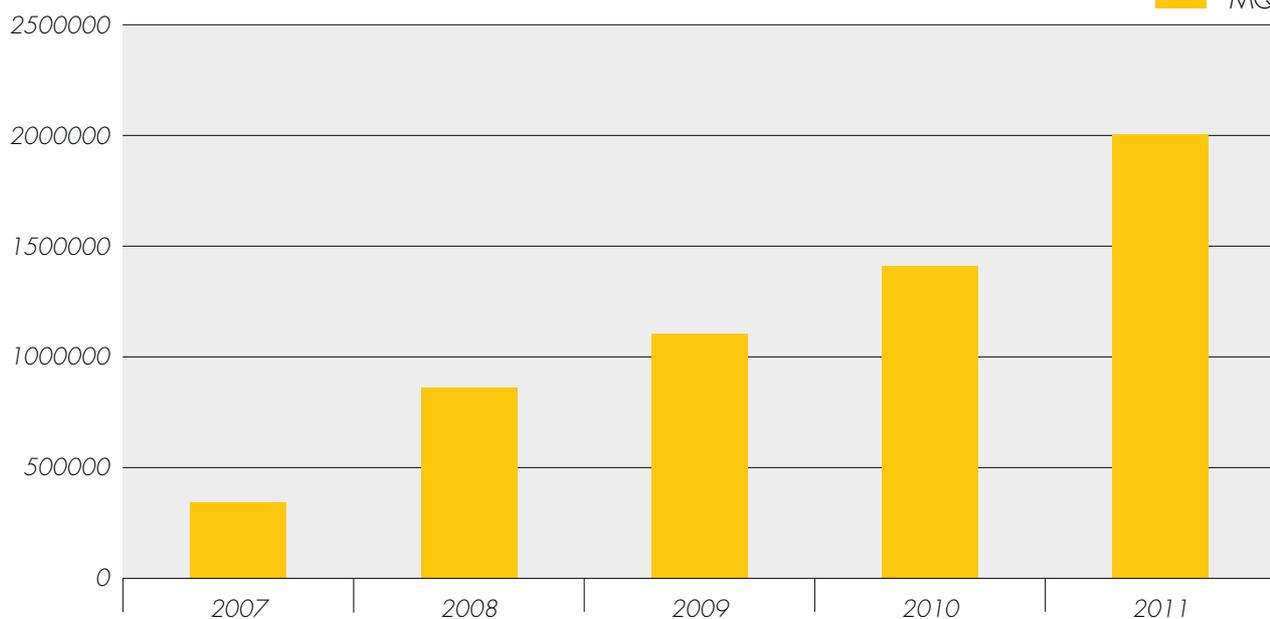
La cartina dell'Italia mostra invece la distribuzione degli impianti nel territorio e mette in evidenza un predominio delle installazioni al Centro Nord malgrado il grande potenziale del Sud Italia dove questi impianti potrebbero soddisfare interamente tutti i fabbisogni domestici se correttamente progettati e integrati negli edifici.

I COMUNI DEL SOLARE TERMICO



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

SOLARE TERMICO: LA CRESCITA DELLE INSTALLAZIONI IN ITALIA

 MQ


Fonte: Estif

La classifica dei Comuni del solare termico è costruita mettendo in relazione i metri quadrati di pannelli installati all'interno del territorio comunale con il numero di famiglie residenti. E' infatti questo il parametro utilizzato dall'Unione Europea per spingere e monitorare i progressi nella diffusione di questa tecnologia, con un obiettivo di 264 mq/1000 abitanti da raggiungere nei Comuni. In Italia sono 56 i Comuni che hanno raggiunto e in alcuni casi largamente superato questo target, 5 in più rispetto al 2010. E' importante

guardare al solare termico attraverso un parametro che ne metta in evidenza la distribuzione, proprio perché queste tecnologie aiutano in maniera concreta a soddisfare i fabbisogni energetici termici delle famiglie e sono oggi impianti efficienti e dal costo limitato. La mappatura è stata fatta incrociando i dati provenienti dai questionari, inviati agli oltre 8.000 Comuni, con quelli di aziende e di Province e Regioni che hanno promosso bandi.



Pannelli solari termici sul tetto dell'asilo del Comune di San Sebastiano Po (TO)



Impianto solare termico integrato da 320 m² ad Aosta

È il “Piccolo Comune” di **Torre San Giorgio**, in Provincia di Cuneo, che risulta avere la maggiore diffusione di pannelli solari termici in relazione al numero di abitanti. Nel Comune sono installati 2.140 mq ogni 1.000 abitanti per una superficie complessiva di 1.556 mq. Questi impianti sono distribuiti tra i tetti di abitazione private e in un grande impianto con collet-

tori solari ad aria opachi e annesso sistema di ventilazione integrato detto “Solarwall”, installato sulla parete verticale di un’azienda da 1.000 mq. Al secondo posto troviamo il Comune di **Fiè allo Sciliar**, in Provincia di Bolzano, con 1.157,07 mq/1.000 abitanti, seguito dal Comune di **Terento** (BZ) con 1.145 mq ogni 1.000 abitanti e 1.800 mq complessivi.

PRIMI 50 COMUNI DEL SOLARE TERMICO

	PR	COMUNE	mq	mq/1000 ab
1	CN	TORRE SAN GIORGIO	1.556	2.140,30
2	BZ	FIE' ALLO SCILIAR	3.500	1.152,07
3	BZ	TERENTO	2.580	1.145,04
4	BZ	SELVA DI VAL GARDENA	2.580	1.026,66
5	BZ	PARCINES	3.000	939,56
6	ME	TORRENOVA	3.314,4	897,97
7	TN	CLOZ	562	821,64
8	SO	TOVO DI SANT'AGATA	500	806,45
9	BG	PIAZZOLO	70	795,45
10	TN	CASTELFONDO	425	687,70
11	BZ	TUBRE	664	684,54
12	TN	ROMALLO	400	677,97
13	BZ	VANDOIES	2.070	666,88
14	TN	TRES	460	647,89
15	TN	GRAUNO	90	604,03
16	IM	SAN LORENZO AL MARE	900	600,00
17	BZ	LA VALLE	730	592,05
18	CN	SAMBUCO	50	561,80
19	TN	ANDALO	532,71	524,84
20	BZ	SLUDERNO	960	519,48
21	SV	BERGEGGI	550	473,73
22	BZ	SAN MARTINO IN BADIA	800	473,37
23	TN	FONDO	700	471,70
24	TN	GRUMES	221	463,31
25	PD	MESTRINO	5.000	454,55
26	TN	SOVER	410	453,54
27	OR	SEDILO	1.054	431,08
28	TN	BREZ	308	416,78
29	BZ	DOBBIACO	1.350	411,71
30	TN	MOLVENO	452,64	410,74
31	TN	VALDA	88	407,41
32	TO	VILLAR PELLICE	480	404,38
33	PR	FONTEVIVO	2.000	400,00
34	PI	MONTECATINI VAL DI CECINA	800	398,41
35	TN	CAGNÒ	150	396,83
36	AO	LA MAGDELEINE	36	395,60
37	BZ	ANDRIANO	310	392,41
38	BZ	VIPITENO	2.433,7	388,46
39	LC	CRANDOLA VALSASSINA	100	386,10
40	BZ	TIRES	320	361,99
41	CN	CLAVESANA	300	345,62
42	NU	ONIFAI	260	345,29
43	TN	FAIVE'	380	339,29
44	BZ	LASA	1.260	327,27
45	BZ	PRATO ALLO STELVIO	1.100	324,77
46	BZ	LAGUNDO	1.500	322,58
47	TN	VIGO DI FASSA	336	313,14
48	RI	CITTAREALE	150	311,20
49	BZ	EGNA - NEUMARKT	1.275	293,85
50	BZ	VILLANDRO	560	292,73

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

I primi 50 classificati sono per lo più "Piccoli Comuni", mentre per quanto riguarda la distribuzione, 17 sono in Provincia di Bolzano e 15 in quella di Trento. Da sottolineare è la sesta posizione del Comune di Torrenova, in Provincia di Messina, che grazie a 897 mq/1.000 abitanti e 3.314 mq complessivi è primo tra i Comuni del Sud Italia. Interessante è anche la 25esima posizione, occupata dal Comune di Mestrino (PD), primo tra i Comuni con più di 5.000 abitanti, seguito nella 38esima posizione dal Comune di Vipiteno (BZ) con 388,46 mq ogni 1.000 abitanti.

PRIMI 10 COMUNI PER MQ INSTALLATI

	PR	COMUNE	mq
1	BZ	BOLZANO	5.209
2	PD	MESTRINO	5.000
3	TN	TRENTO	4.932,08
4	PG	PERUGIA	4.379
5	AN	SENIGALLIA	4.000
6	RI	RIETI	3.650
7	RM	ROMA	3.537,54
8	BZ	FIE' ALLO SCILIAR	3.500
9	ME	TORRENOVA	3.314,4
10	AO	AOSTA	3.273

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente

In termini di diffusione assoluta del solare termico sono i "Grandi Comuni" ad occupare le prime posizioni. Il Comune di Bolzano è quello che



Impianto solare termico su abitazione privata

possiede il maggior numero di mq installati, con 5.209 mq, seguita dal Comune di Mestrino (PD) con 5 mila mq e dal Comune di Trento con 4.932 mq. Spiccano in ottava e nona posizione due Piccoli Comuni, Fiè allo Sciliar (BZ) con 3.500 mq e Torrenova (ME) con 3.314,4 mq.

Diversi e importanti sono i segnali positivi che riguardano questa tecnologia, ma la crescita nella diffusione deve assolutamente accelerare perché è una tecnologia affidabile e "alla portata di tutti" da un punto di vista economico. E per l'Italia le potenzialità di integrazione sono enormi rispetto ai fabbisogni in edilizia, molto maggiori di Paesi Europei che invece ci sopravanzano nello sviluppo, come la Germania con 12 milioni di mq di pannelli solari termici installati, o gli oltre 4 milioni della Grecia o i 3,5 dell'Austria. In questa direzione occorrono certezze a livello nazionale, rispetto agli incentivi e agli obblighi per l'installazione nei nuovi interventi edilizi e nelle ristrutturazioni, e una spinta "dal basso" da parte di Regioni e Comuni, che possono introdurre obblighi, indicazioni di integrazione e semplificazioni nelle procedure attraverso Leggi e Regolamenti Edilizi. Come si può vedere dalla cartina questo tipo di obbligo, che in teoria è stato introdotto a livello nazionale con il Dlgs 192 del 2005 in recepimento della Direttiva Europea 2002/191 ma che in mancanza dei decreti attuativi non trova applicazione immediata, si sta estendendo progressivamente a un numero sempre maggiore di Comuni attraverso disposizioni obbligatorie nei Regolamenti Edilizi e di Regioni



Solare termico sul tetto del Noha Club a Riccione (RN)

attraverso provvedimenti di Legge. Tra i risultati migliori va sicuramente segnalato il Comune di Carugate (MI) che avendo introdotto l'obbligo già a fine 2003 può vantare un successo importante, con 680 mq di solare termico installati su strutture ristrutturate e di nuova realizzazione. Altri due esempi concreti vengono dall'Umbria, dove oltre ad essere stato introdotto l'obbligo del solare termico su tutto il territorio nel 2008, sono presenti due Comuni, i capoluoghi Perugia e Terni, con incrementi importanti di solare termico dovuti anche grazie al Regolamento Edilizio. A Perugia è stato introdotto l'obbligo del solare termico nel 2005 e ad oggi questo Comune mostra dei dati eccellenti, con 4.379 mq installati; a Terni, dove l'obbligo risale al 2008, si è passati dai 600 mq presenti nel 2007 agli oltre 870 mq installati ad oggi. L'esempio più noto a livello internazionale è quello di Barcellona dove l'Ordinanza Solar introdotta nel 2000 ha reso obbligatoria l'installazione di pannelli solari termici in tutti i nuovi

interventi edilizi, e ha permesso di rilanciare un settore produttivo, creare nuove competenze, e soprattutto di passare da 1.650 mq installati nel 2000 agli oltre 66 mila mq di oggi.

Sono 449 i Comuni che utilizzano pannelli solari per le esigenze termiche delle proprie strutture (scuole, uffici, palestre, ecc.), 41 in più rispetto allo scorso anno. Anche in termini di installazioni si registra un incremento, passando da 30.291 mq censiti nel 2010 ai 37.713 mq rilevati in questa edizione di Comuni Rinnovabili, con un più 18,2%. Nella Classifica troviamo i primi 10 Comuni per superficie installata. In prima posizione è il Comune di Catania con 1.410 mq, ma senza nuove installazioni negli ultimi

anni, seguito dal Comune di Brescia, con 986 mq di pannelli solari. Al terzo posto troviamo il Comune di Roma con 930 mq.

PRIMI 10 COMUNI DEL SOLARE TERMICO IN EDILIZIA

	PR	COMUNE	mq
1	CT	CATANIA	1.410
2	BS	BRESCIA	986
3	RM	ROMA	930
4	IM	SAN LORENZO AL MARE	900
5	TE	TERAMO	790
6	MI	MILANO	679,62
7	FC	FORLI'	630
8	CO	COMO	543,10
9	SV	LAIGUEGLIA	540
10	RN	RIMINI	520

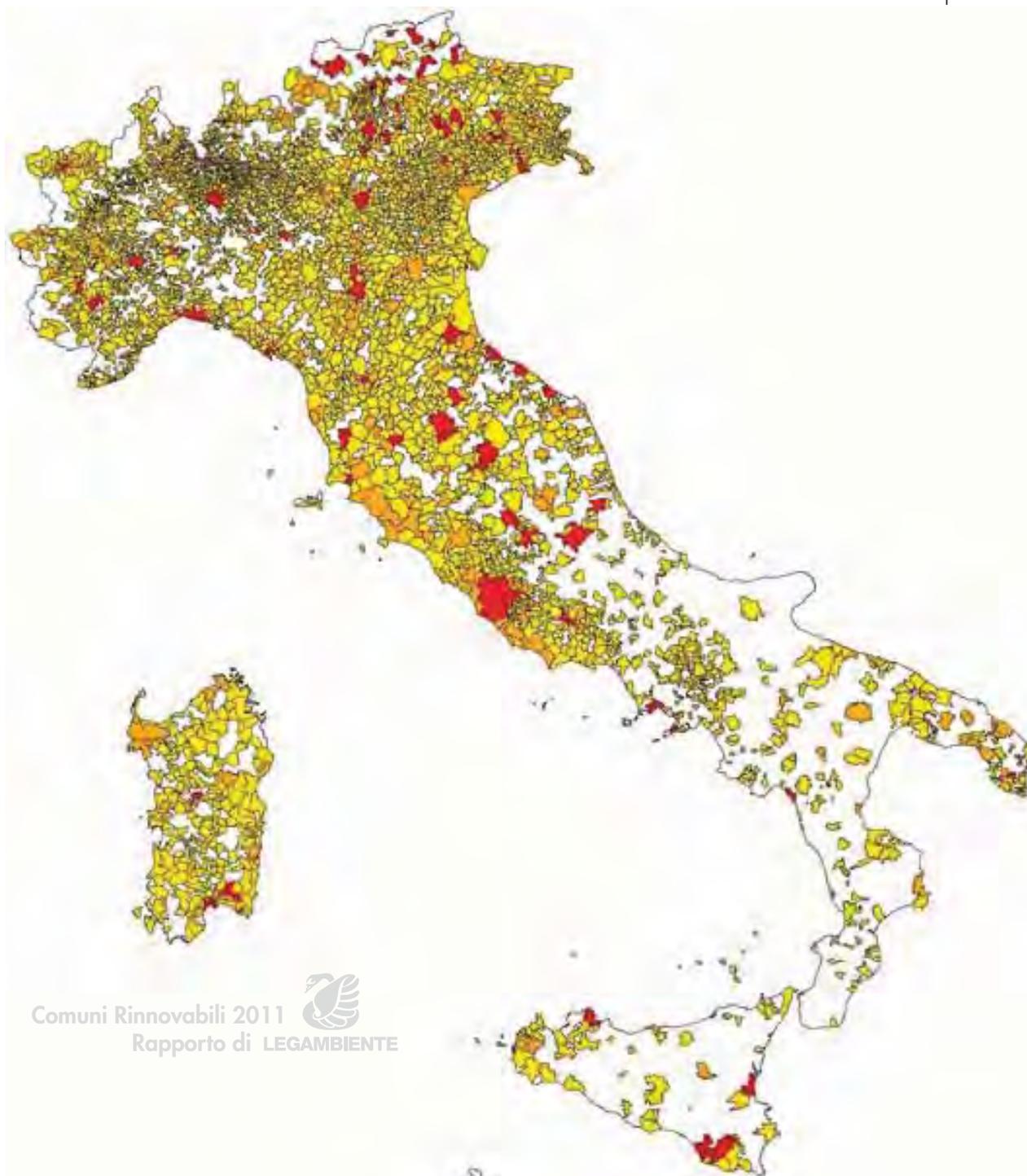
Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente



Pannelli solari termici sulla piscina comunale di Cosenza

DIFFUSIONE DEL SOLARE TERMICO NEI COMUNI ITALIANI

- 1 – 100 mq
- 101 – 500 mq
- > 500 mq



Comuni Rinnovabili 2011 
Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

REGIONI, PROVINCE E COMUNI CON L'OBBLIGO DEL SOLARE TERMICO



Fonte: Rapporto ON-RE 2010, Cresme-Legambiente

LE BUONE PRATICHE

Sono tante e diverse le esperienze interessanti da segnalare che riguardano il solare termico e in particolare quelle che coinvolgono strutture pubbliche. Ad esempio il Comune di **Lucca** dove, grazie alla collaborazione tra pubblico e privato (in forma di sponsor), è stato possibile installare un impianto solare termico da 23 mq sul tetto della Polisportiva San Filippo in grado di soddisfare l'intero fabbisogno di acqua calda utilizzata negli spogliatoi con un risparmio in atmosfera di circa 4 mila chilogrammi all'anno di CO₂ evitati. Numerosi sono i Comuni che in questi anni hanno deciso di dotare le proprie strutture scolastiche di pannelli solari termici, interessante è l'esperienza del Comune di **Somma Lombardo** (VA), dove è stato realizzato un impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria al servizio della mensa scolastica. L'impianto occupa una superficie di 75 mq e utilizza 15 "tapparelle elettriche" allo scopo di evitare il surriscaldamento del glicole contenuto nei pannelli nei periodi di chiusura della scuola. Di rilevanza è anche il progetto del Comune di **Piacenza** che ha coinvolto 14 scuole nella installazione di pannelli solari fotovoltaici e termici. Tali interventi sono stati finanziati da aziende private che hanno finanziato gli interventi su 14 strutture scolastiche. Attraverso questi interventi ogni anno si risparmiano circa 28 ton CO₂, grazie ad un risparmio di energia di oltre 150 kWh/a. Anche il Comune di **Forlì**, con un investimento di 52.990 Euro ha dotato 3 scuole, 2 asili nido e 1 scuola materna, con 103,2 mq di pannelli solari termici. Gli interventi finanziati per il 25% con il contributo del Ministero dell'Ambiente e per il restante 75% dall'Amministrazione Comunale, consentono di soddisfare circa il 61% dei consumi termici delle strutture scolastiche, consentendo un rientro della spesa in circa 9 anni. Altri esempi interessanti sono quelli portati in strutture ricettive pubbliche e private. È il caso della Casa di Riposo San'Anna, nel Comune di **Fossano** (CN), dove sono presenti 120 mq di pannelli solari sottovuoto. Grazie a questo impianto la struttura soddisfa l'87% del fabbisogno giornaliero di acqua calda sanitaria, pari a circa 8.000 l/giorno, e di riscaldamento grazie ad una produzione di energia termica di circa 85.118 kWh/anno. Esperienza simile è quella portata avanti nella "Casa Madre" del Comune di **Ronco all'Adige**, in provincia di Verona. In questa struttura, riservata alla degenza di 52 ospiti, è stata sostituita la vecchia caldaia con 8 pannelli solari termici per complessivi 36 mq, in grado di provvedere alla completa fornitura di energia termica della struttura. Interessante è l'esperienza dell'**Università di Camerino** (MC) che ha adottato questa tecnologia installando sui 5 edifici dell'Ente Regionale per il Diritto allo Studio impianti solari termici per 376 mq. L'impianto, composto da 162 pannelli, è stato dimensionato per rispondere all'ingente fabbisogno di acqua calda sanitaria di circa 17 mila litri al giorno, a servizio dei dormitori, della mensa e dell'auditorium. Sul lago di

Como, nel Comune di **Gravedona**, una struttura alberghiera ha installato un impianto solare termico da 66 mq in sostituzione di una vecchia caldaia a gasolio. L'impianto costituito da 12 pannelli, divisi in 4 campi da 16,5 mq, permette alla struttura alberghiera di soddisfare il fabbisogno di acqua calda sanitaria delle camere, della cucina, e il riscaldamento della piscina oltre ad integrare il riscaldamento degli appartamenti privati.

Degni di nota sono anche i 68 mq di pannelli solari termici installati sul tetto dell'azienda ospedaliera Asl del Comune di **Chivasso** (TO). Grazie ad un investimento di circa 32 mila Euro la struttura sanitaria è in grado di soddisfare circa il 15% fabbisogno energetico termico dell'edificio, servendo acqua calda sanitaria e in estate raffrescamento.

Molto interessante è anche l'esperienza portata avanti nel Comune di **Arona** (NO), un impianto solare termico integrato è stato installato a copertura di una cascina, risalente ai primi decenni del secolo scorso e più volte soggetta a ristrutturazione e ampliamenti. Un intervento che ha visto la realizzazione di una serra captante (una "galleria" vetrata di circa 30 mq) la cui superficie superiore è stata ricoperta da un particolare impianto solare termico, integrato con due caldaie a condensazione da 34 e 15 kW. Al fine di mantenere le caratteristiche architettoniche della cascina, l'impianto solare termico è costituito da una copertura in rame captante "Tecusolar" che sarà in grado di coprire l'intero fabbisogno di acqua calda sanitaria della cascina.

Risultati sorprendenti sono quelli ottenuti grazie ai **Gruppi di Acquisto Solare di Legambiente** in collaborazione con AzzerCO2 e Achab Group e di alcune amministrazioni locali. I GAS solari hanno coinvolto oltre 2.200 famiglie, e a livello nazionale hanno permesso l'installazione di oltre 780 mq di impianti solari termici e di 2,5 MW di pannelli fotovoltaici in 3 anni di attività.

Questa esperienza è interessante perché passa attraverso una diffusa informazione delle famiglie, e soprattutto permette di abbattere il costo di acquisto e d'installazione del 15-20% rispetto al prezzo medio di mercato, con un risparmio a famiglia di circa 3.000 € per un impianto fotovoltaico, oltre ad ottenere garanzie e servizi superiori a quelli normalmente reperibili sul mercato. Le installazioni ottenute attraverso questi gruppo di acquisto solari permetteranno nell'arco di 20 anni, di evitare l'immissione in atmosfera di circa 51.200 tonnellate di CO₂.



4. I COMUNI DELL'EOLICO

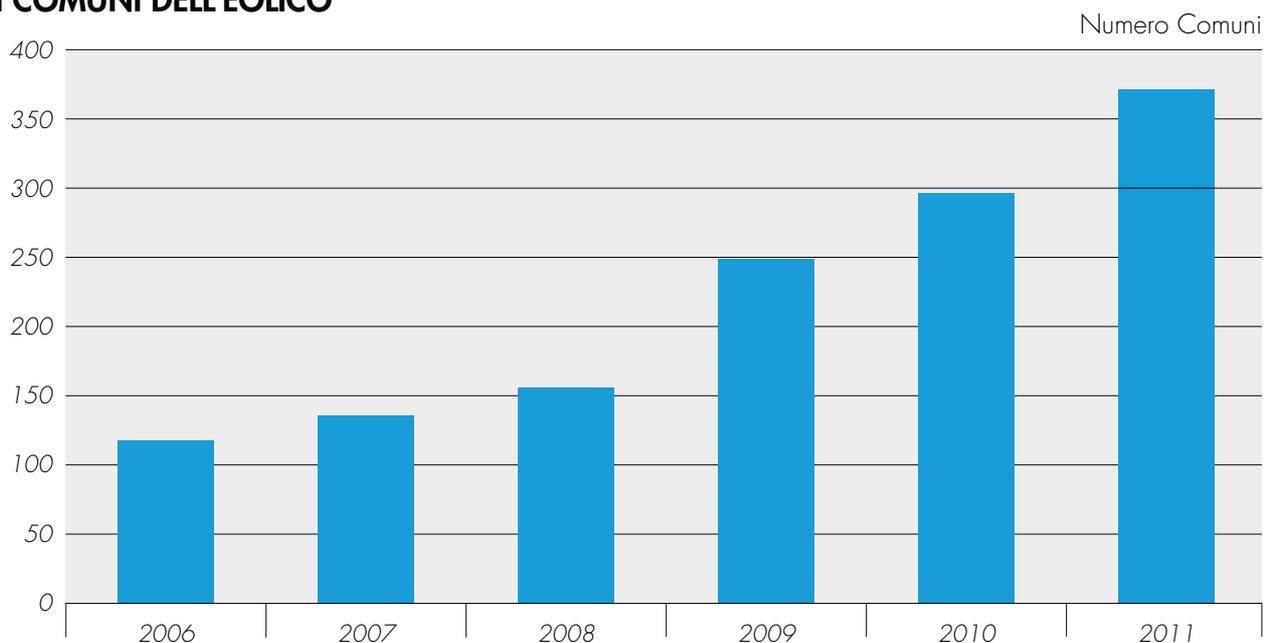
Sono 5.758 i MW eolici installati in 374 Comuni italiani, divisi tra impianti di grande e piccola taglia, e distribuiti in maggior parte in "Piccoli Comuni" con meno di 5.000 abitanti (220 con 3.940 MW a fronte dei 145 "Grandi Comuni" con 1,817 MW). Come si può vedere dalla cartina dell'Italia le installazioni di impianti eolici, che per anni si sono concentrate nell'Appennino meridionale tra Puglia, Campania e Basilicata, e in Sicilia e Sardegna, si stanno diffondendo sempre di più anche al Centro Nord.

Dai grafici è evidente la crescita costante delle installazioni rispetto al 2006 quando le installazioni riguardavano 118 Comuni e 1.765 MW. Il censimento è stato ottenuto incrociando i dati del GSE, ANEV, Enea con informazioni provenienti dalle aziende del settore, in particolare per gli impianti di piccola taglia.



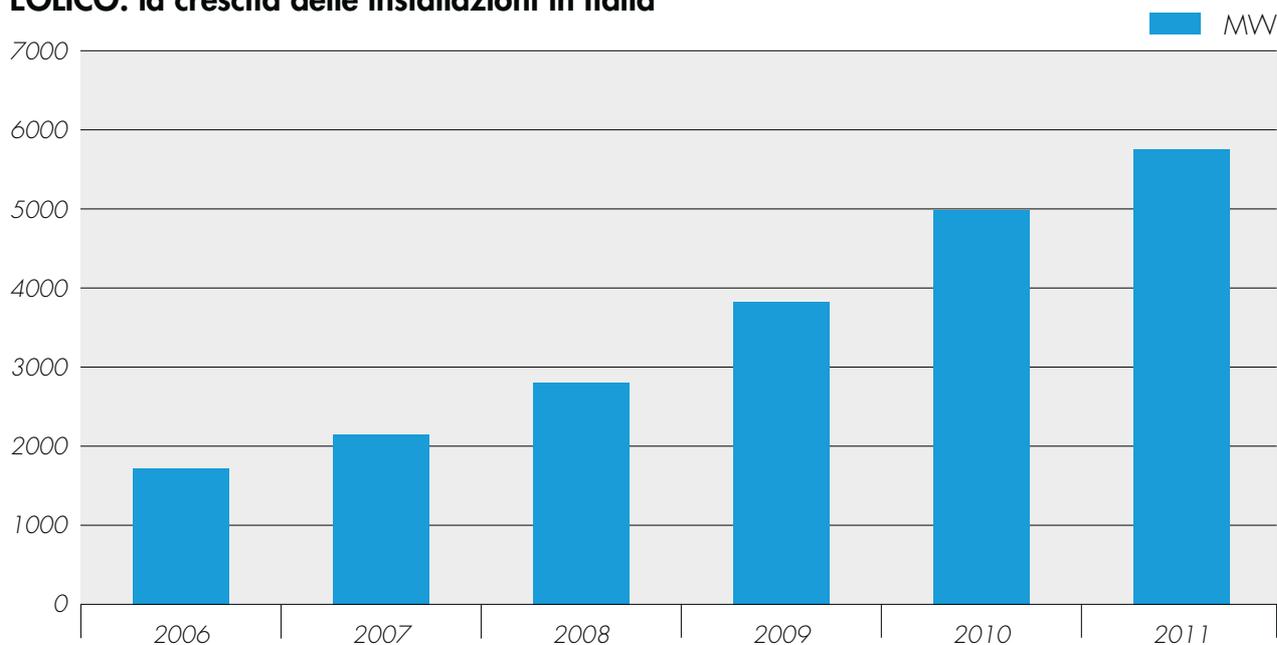
Pala eolica da 50 kW presso il campo sportivo del Comune di Peglio (PU)

I COMUNI DELL'EOLICO



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

EOLICO: la crescita delle installazioni in Italia



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

Sull'eolico si è deciso di non elaborare una classifica in quanto su base comunale non avrebbe senso un criterio quantitativo per valutare la diffusione di impianti che si devono realizzare in tutti i territori le cui condizioni di vento e ambientali lo consentono.

Impianti di grande taglia sono presenti in 260 Comuni, ossia il 3,2% dei Comuni italiani, a dimostrazione di come il possibile impatto di questi impianti rispetto al paesaggio italiano - di cui si è molto discusso sui media - abbia riguardato un'area molto limitata del Paese.

I Comuni con il più alto numero di MW installati si concentrano nel Sud Italia. Quello che risulta avere la maggiore potenza installata è il Comune di Troia, in Provincia di Foggia, con 171,9 MW seguito dal Comune di Minervino Murge (BT) con 116,5 MW e dal Comune di Bisaccia (AV) con 101,9 MW. È interessante notare come in molti casi in un solo anno ci siano stati incrementi importanti, come nel caso del Comune di Bisaccia che è passato da 93 a 101 MW, o nel Comune di Rocchetta Sant'Antonio da 55,1 MW a 89 MW.



Parco eolico di Poggio Imperiale (FG)

PRIMI 50 COMUNI DELL'EOLICO

PR	COMUNE	MW
FG	TROIA	171,9
BT	MINERVINO MURGE	116,5
AV	BISACCIA	101,9
OG	ULASSAI	96,0
FG	ROCCHETTA SANT'ANTONIO	89,0
CT	VIZZINI	85,3
TP	SALEMI	82,3
CZ	SAN SOSTENE	79,5
FG	PIETRAMONTECORVINO	75,7
SR	FRANCOFONTE	72,0
FG	ROSETO VALFORTORE	71,8
SR	CARLENTINI	70,2
CB	SAN MARTINO IN PENSILIS	70,0
FG	SANT'AGATA DI PUGLIA	67,3
AV	LACEDONIA	66,7
AG	AGRIGENTO	65,2
SS	SEDINI	64,5
FG	FAETO	64,4
BO	PORRETTA TERME	64,0
CZ	MAIDA	64,0
FG	ALBERONA	63,8
FG	ASCOLI SARIANO	61,8
CZ	TORRE DI RUGGIERO	60,0
FG	ORDONA	60,0
BN	FOIANO DI VAL FORTORE	57,4

PR	COMUNE	MW
MT	GROTTOLE	54,0
CZ	JACURSO	52,0
AG	NARO	50,2
EN	REGALBUTO	50,0
KR	MELISSA	48,0
TP	MAZARA DEL VALLO	48,0
PA	CALTAVUTURO	47,6
EN	NICOSIA	46,8
SS	NULVI	45,9
LE	RUFFANO	44,0
PZ	BRINDISI MONTAGNA	44,0
AQ	COLLARMELE	44,0
AG	SAMBUCA DI SICILIA	44,0
OR	VILLAURBANA	43,7
CH	CASTIGLIONE MESSER MARINO	42,2
FG	SERRACAPRIOLA	42,0
SS	TERGU	40,0
CB	ROTELLO	40,0
PA	PRIZZI	40,0
KR	ISOLA DI CAPO RIZZUTO	40,0
BN	MOLINARA	39,6
SA	SAN GREGORIO MAGNO	39,1
PA	VICARI (PA)	37,5
AV	MONTAGUTO	37,1
RG	GIARRATANA	36,6

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.



Parco eolico di Pontedera (PI)

Grazie a queste installazioni sono 221 i Comuni che possiamo definire autosufficienti dal punto di vista elettrico, in grado, cioè, di produrre più energia elettrica di quella necessaria alle famiglie residenti. E 25 i Comuni in più rispetto allo scorso anno. Questi risultati si trovano sia in "Piccoli o Piccolissimi Comuni" come Monteferrante (CH), Cocullo (AQ) e Faeta (FG), ma anche a Troia (FG) con 7.485 abitanti, Vizzini (CT) con 7.105 abitanti e Minervino Murge (BT) con 11.021 abitanti. Sono invece 9 i Comuni "100% elettrici" con più di 20 mila abitanti, tra questi ricordiamo Giulianova (TE), Agrigento (AG), Mazara del Vallo (TP) e Lecce con 36 MW. E' importante sottolineare inoltre come siano 83 i Comuni in cui l'eolico copre dal 99 al 50% dei fabbisogni elettrici delle famiglie e 16 i Comuni che hanno una copertura dal 49 al 20%. Perché in una prospettiva di generazione distribuita l'eolico può concorrere con le altre fonti rinnovabili a soddisfare i fabbisogni energetici.

Il 2010 è stato un anno importante per lo sviluppo dell'eolico, seppur in leggero calo rispetto al 2009. La crescita di questo settore rappresenta una direzione imprescindibile per la produzione di energia elettrica pulita in grado di contribuire in maniera importante alla lotta contro i cambiamenti climatici ma anche una risposta concreta e immediata ai fabbisogni delle famiglie. Gli oltre 5,7 GW di eolico installato nel nostro Paese producono oggi energia elettrica pari al fabbisogno di 4,6 milioni di famiglie evitando di immettere in atmosfera circa 6,2 tonnellate di CO₂. Questi



Impianto mini eolico da 60 kW alla stazione di servizio del Comune di Grecciano (LI)

numeri sono importanti perché portano in sé significativi benefici in termini ambientali ma anche occupazionali ed economici. Secondo l'ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) il potenziale installabile al 2020 nel nostro Paese è di 16.200 MW. Il raggiungimento di tale obiettivo porterebbe con sé risultati importanti, coprendo non solo il fabbisogno di energia elettrico di circa 12 milioni di famiglie, ma anche migliorando la qualità dell'aria attraverso un risparmio di 23,4 milioni di tonnellate di CO₂, 53.326 tonnellate di NO_x, oltre 38 mila tonnellate di SO₂ e circa 6 mila tonnellate di polveri sottili. Anche dal punto di vista economico e occupazionale è importante il contributo che può dare al nostro Paese questa tecnologia. Secondo uno studio di ANEV e Uil nel 2007 erano 13.630 i posti di lavoro generati direttamente o indirettamente dal settore eolico. Il potenziale stimato porterebbe questo settore a creare complessivamente oltre 66 mila nuovi posti di lavoro.

DIFFUSIONE DELL'EOLICO NEI COMUNI ITALIANI

- 0 – 1 MW 
- 1 – 50 MW 
- > 50 MW 



Comuni Rinnovabili 2011 
Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

In questa edizione del Rapporto abbiamo scelto di mettere in evidenza lo sviluppo del mini eolico, cioè le torri di potenza fino a 200 kW. Complessivamente gli impianti con torri minori di 200 kW interessano 123 Comuni, l'1,5% degli oltre 8.000 italiani. Ma in questi ultimi anni sono sempre di più i casi di cittadini, imprenditori agricoli o imprese artigiane che hanno scelto di installare tecnologie di taglia medio-piccola in grado di offrire ottime opportunità di risparmio sui consumi elettrici. La mappatura costruita grazie alle aziende del settore ha permesso di individuare 123 Comuni che possiedono sul proprio territorio impianti mini eolici per una potenza complessiva di 4,2 MW. Nella tabella sono elencati i primi 20 Comuni per potenza installata, dove la prima posizione è occupata dal Comune di Lizzano (TA) con più impianti dislocati sul territorio comunale per 180 kW, seguito da Villa Estense (PD) con 150 kW e Crispiano (TA) con 120 kW. È proprio l'articolazione e diversità del paesaggio italiano a mostrare quanto siano interessanti le prospettive di sviluppo di questi impianti, che possono essere sia realizzati per utenze in aree ventose (e quindi interessate anche da grandi impianti) sia essere installati in paesaggi di particolare pregio paesaggistico dove gli impianti di grande taglia potrebbero avere problemi di integrazione. Già la cartina dell'Italia mostra queste potenzialità, con una diffusione che riguarda, seppur in maniera non ancora capillare, tutto il territorio nazionale. Dei 123 Comuni censiti, 50 sono del Sud Italia, 27 Comuni appartengono al Centro e 46 appartengono al Nord Italia.



Mini eolico "Libellula" nel Comune di Castellina Marittima (PI)

PRIMI 20 COMUNI DEL MINI EOLICO

PR	COMUNE	kW
TA	LIZZANO	180
PD	VILLA ESTENSE	150
TA	CRISPIANO	120
PU	PEGLIO	110
LU	CAREGGINE	100
UD	VERZEGNIS	100
SO	ALBOSAGGIA	100
PI	PECCIOLI	100
LI	PIOMBINO	100
LI	COLLESALVETTI	80
BA	PALO DEL COLLE	80
TO	TAVAGNASCO	70
GR	GROSSETO	70
CN	SALICETO	60
TO	OULX	60
TA	TORRICELLA	60
LE	SAN DONATO DI LECCE	60
LE	CALIMERA	60
TA	LATERZA	60
BA	NOCI	60

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente

DIFFUSIONE DEL MINI EOLICO NEI COMUNI ITALIANI

1 – 50 kW 
> 50 kW 



Comuni Rinnovabili 2011 
Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

LE BUONE PRATICHE

Diverse sono le applicazioni interessanti per questa tecnologia, dove si va da piccoli o piccolissimi impianti con potenze fino a 200 kW ai medi e grandi impianti eolici. Per questi ultimi è importante raccontare esempi di impianti che hanno affrontato il tema dell'integrazione paesaggistica e ambientale ma anche della informazione e partecipazione dei cittadini. Un esempio è il parco eolico di **Stella** (SV), inaugurato nel Giugno del 2007 e composto da tre aerogeneratori da 800 kW per complessivi 2,4 MW. A testimonianza della cura messa nella progettazione e costruzione del parco eolico, il Comune di Stella è stato premiato nel 2007 attraverso il Premio Pimby *"Per aver contribuito a dimostrare come infrastrutture e tutela dell'ambiente si possono conciliare quando si tengono in particolare considerazione gli equilibri ambientali e l'armonia del paesaggio"*. Attenti studi di integrazione paesaggistica e di mitigazione degli impatti hanno permesso di ridurre le trasformazioni dei siti. Inoltre sono stati effettuati monitoraggi dell'avifauna sia prima che dopo la realizzazione del parco eolico, e percorsi per i cittadini che accompagnano il visitatore alla scoperta del parco. L'impianto è in grado di produrre 6.000 MWh/anno, pari al fabbisogno energetico di circa 1.500 nuclei domestici, pari al 100% del fabbisogno elettrico delle famiglie residenti. Un esempio di quanto alcune polemiche contro gli impianti eolici siano strumentali è invece il parco eolico di **Poggio Imperiale** (FG), dove 15 turbine da 2 MW ciascuna sono state installate in un'area pianeggiante accanto all'autostrada e alla linea ferroviaria adriatica. Un tipico intervento perfettamente integrato nel paesaggio che purtroppo ha intorno degli enormi sbancamenti del terreno realizzati per aprire cave. Un esempio di come oggi l'eolico si possa realizzare anche in aree pianeggianti e industriali è quello del parco eolico di **Pontedera**, in Toscana, dove 4 torri per complessivi 32 MW svettano tra i capannoni industriali accanto alla superstrada. Ma l'eolico è fatto anche di piccoli impianti molto interessanti. Tra questi vi è l'esperienza della Società Aria Srl che progetta e installa aerogeneratori bipala, grazie anche alla collaborazione con l'Università di Pisa, di piccola e media taglia con potenza compresa tra i 20 e i 200 kW. Attualmente sono 12 gli aerogeneratori da 55 kW installati e distribuiti tra Toscana, Marche, Liguria, Basilicata e Campania, per una potenza complessiva di 660 kW. Forse l'impianto più interessante da raccontare è quello nel Comune di **Campiglia Marittima** (LI), dove sta nascendo il primo "Gruppo di Acquisto Sociale" nel mini eolico. Ad oggi sono 12 le famiglie che hanno acquistato una quota della società che investirà nell'installazione di un aerogeneratore bipala da 55 kW sul crinale della Cava di Campiglia, ma si punta ad arrivare a 45 soci. Occasione importante di risparmio in bolletta e autosufficienza energetica è

quella realizzata nel complesso turistico "Le Selve" nel Comune di **Castel del Rio** (BO), dove è stato installato un impianto mini eolico da 6 kW in grado di produrre circa 5.700 kWh anno, capace di coprire il 50% del fabbisogno elettrico del complesso turistico. Nel Comune di **Sassello** (SV), invece, per soddisfare il fabbisogno energetico del B&B "Villa Bergami" si è scelto di installare una pala da 3,7 kW in grado di produrre circa 3 mila kWh annui. L'impianto costituito da un rotore da 3,4 m di diametro è posizionato su una torre di 15 metri di altezza. Esperienza simile è quella nel Comune di **Verzegnis** (PD), dove in località Sella Chianzutan è stato installato un impianto da 2,5 kW nella sede della riserva di caccia. L'impianto, collegato alla rete Enel al fine di compensare i consumi del rifugio, ha anche funzione di sensibilizzazione per la comunità e didattica per le scuole. Di notevole interesse è il Comune di **Sasso Castalda** (PZ) il quale ha deciso di investire nel mini eolico inaugurando nel Febbraio 2010 un impianto mini eolico da 50 kW in grado di produrre circa 9 milioni di kWh/a pari al fabbisogno elettrico di circa 36 famiglie. Lo scopo è stato quello di avviare un processo che porti all'indipendenza energetica contribuendo così in maniera concreta alla lotta contro i cambiamenti climatici. Interessante è anche l'impianto sperimentale composto da tre aerogeneratori installato nell'interporto di **Trento**: un tripala da 20 kW, un bipala da 11 kW e una microturbina da 1 kW. Oltre a produrre energia elettrica, l'impianto è stato realizzato a scopo di ricerca con l'obiettivo di studiarne i rendimenti in diverse condizioni di lavoro e vede il coinvolgimento del Comune e della Provincia di Trento, del Dipartimento di Ingegneria Meccanica dell'Università di Trento e dell'Agenzia provinciale per l'Energia.



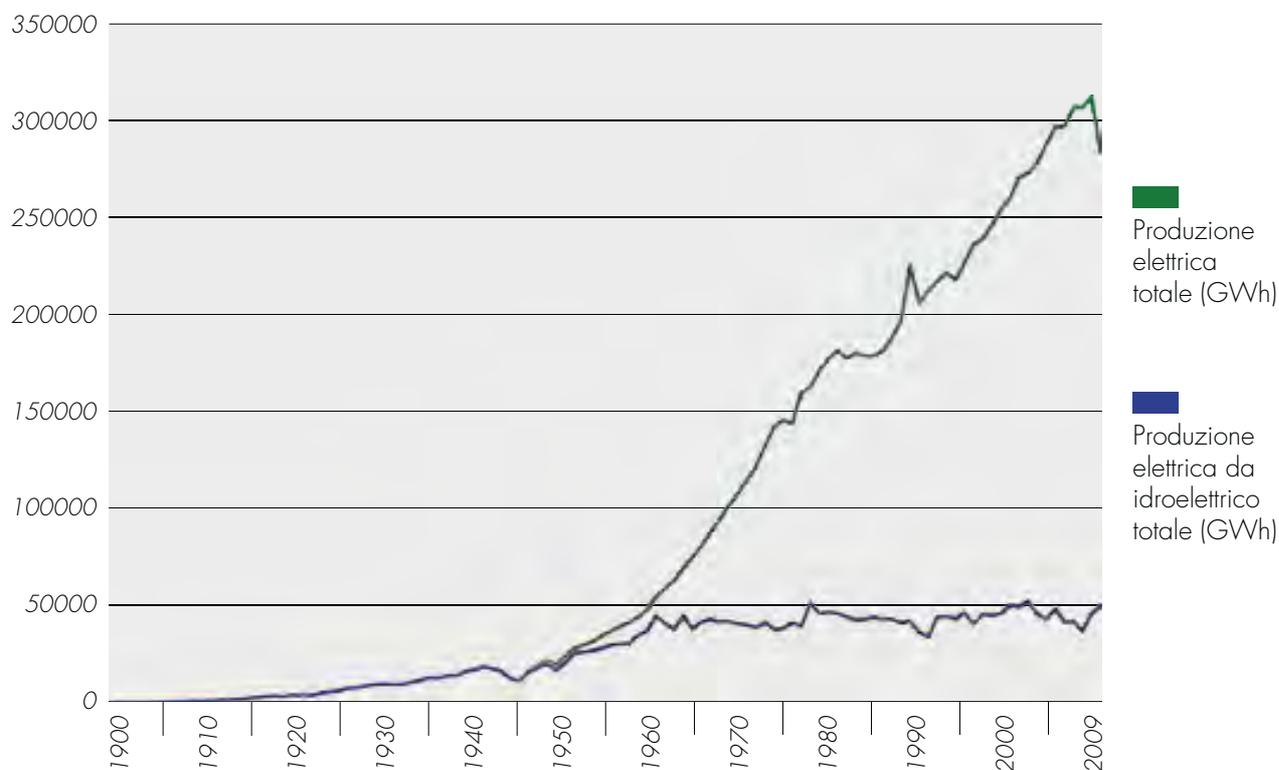
5. I COMUNI DEL MINI IDROELETTRICO

L'idroelettrico rappresenta dalla fine del 1800 una voce fondamentale nella produzione energetica elettrica italiana. Basti ricordare che fino agli anni '60 circa l'80% dei fabbisogni elettrici italiani era soddisfatto attraverso questi impianti – basta vedere il grafico - diffusi dalle Alpi all'Appennino fino alla Sicilia.

Ancora oggi grazie all'idroelettrico una parte fondamentale, pari al 18% della produzione elettrica nazionale è rinnovabile. Nella elaborazione delle tabelle in questo capitolo sono stati presi in considerazione solo gli impianti con potenza fino a 3 MW, ossia quelli che vengono definiti impianti mini-idroelettrici (micro idro sono quelli sotto i 100 kW). Il motivo

sta nel fatto che in questo ambito vi sono le vere opportunità di aumento della potenza installata e diffusione di nuovi interventi anche grazie a nuove tecnologie competitive. Per quanto riguarda invece le oltre 300 grandi centrali esistenti nel nostro Paese sarà fondamentale nei prossimi anni realizzare interventi di revamping e adeguamento tecnologico, di manutenzione e pulizia delle dighe, di inserimento di sistemi di pompaggio per garantire e aumentare la produzione anche in una prospettiva di difficoltà per la risorsa acqua come quella che progressivamente si sta verificando a seguito dei cambiamenti climatici e per i diversi usi idrici nei territori.

ANDAMENTO DELLA PRODUZIONE ELETTRICA E CONTRIBUTO DELL'IDROELETTRICO DAL 1900 AD OGGI



Fonte: Elaborazione Legambiente su dati Terna, GSE

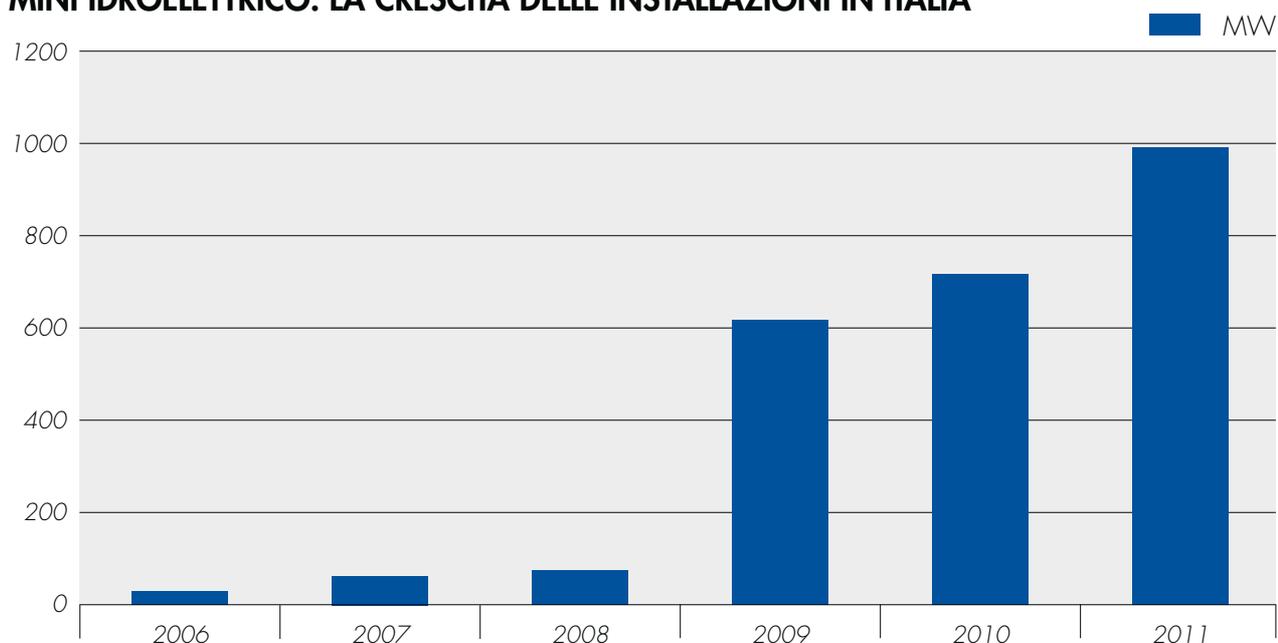
Sono 946 i Comuni che presentano sul proprio territorio almeno un impianto idroelettrico con potenza fino a 3 MW, per una potenza complessiva di 988 MW. Complessivamente gli impianti mini idroelettrici sono in grado di soddisfare il fabbisogno energetico elettrico di circa 1,5 milioni di famiglie, evitando l'immissione in atmosfera di 2,3 milioni di tonnellate l'anno di anidride carbonica. Anche per questa tecnologia è significativa la crescita avvenuta in questi anni, sia in termini di potenza installata che di numero di Comuni. Dal 2006 si è passati dai 17,5 MW ai 988 censiti nel 2010. Come si può vedere dalla cartina i Comuni in cui sono installati impianti mini-idroelettrici sono localizzati soprattutto lungo l'arco alpino e l'Appennino centrale, ma sono presenti impianti anche in Puglia, Sicilia e Sardegna. I risultati del Rapporto sono ottenuti incrociando i dati dei que-



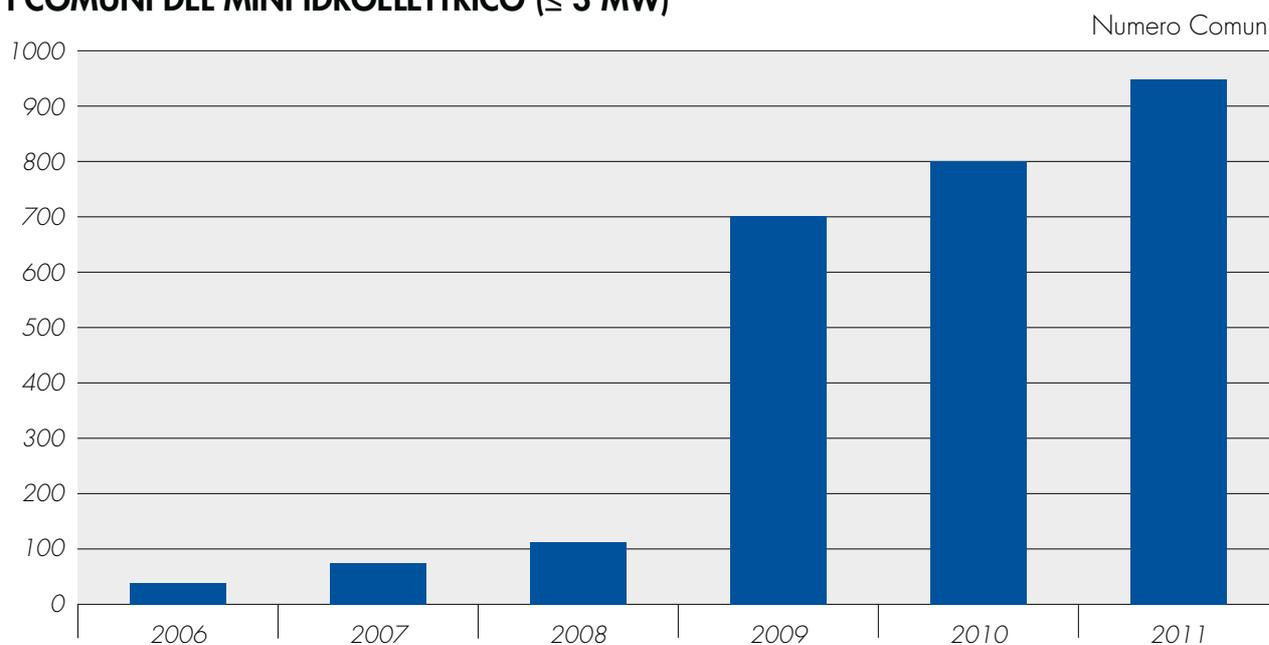
Impianto mini idroelettrico nel Comune di Milano

stionari inviati ai Comuni, con quelli dal GSE e delle informazioni ottenute dalle aziende del settore.

MINI IDROELETTRICO: LA CRESCITA DELLE INSTALLAZIONI IN ITALIA

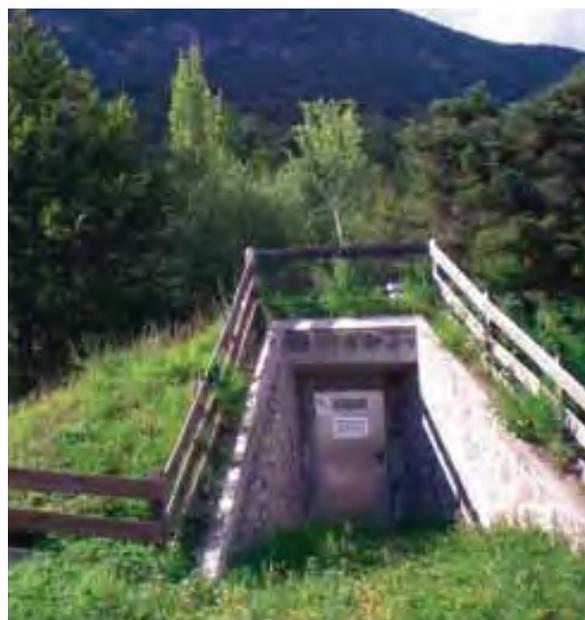


Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

I COMUNI DEL MINI IDROELETTRICO (≤ 3 MW)

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

Il Comune con il più alto numero di MW installati è **Marebbe** (BZ) con 13 piccoli impianti per complessivi 22 MW. Al secondo posto troviamo il Comune di **Villandro** (BZ) con 6 impianti per complessivi 18 MW di mini idroelettrico, seguito dal Comune di **Olevano sul Tusciano**, in provincia di Salerno, con 9,54 MW di installazioni. Sono 481 i Comuni che grazie a questi impianti producono più energia elettrica di quella necessaria a soddisfare il fabbisogno delle famiglie residenti. Molti sono i Comuni che si avvicinano a questa soglia: 155 i Comuni che grazie al mini idroelettrico soddisfano dal 99 al 50% dei fabbisogni energetici elettrici delle famiglie residenti, 76 quelli con una percentuale tra il 49 e il 30% e 127 i Comuni che teoricamente soddisfano dal 29 al 10% del fabbisogno elettrico. La valorizzazione delle risorse idriche da un punto di vista energetico è un tema molto delicato per l'impatto che può avere sui bacini idrici. Per questo



Impianto mini idroelettrico su acquedotto nel Comune di Appiano sulla Strada del Vino (BZ)

occorrono regole capaci di tutelare le aree più delicate e di valutare la fattibilità e gli effetti di impianti che hanno significative potenzialità di sviluppo in molte parti del territorio italiano, perché è oggi possibile utilizzare piccoli salti d'acqua, acquedotti, condotte laterali, con un limitato impatto ambientale.

PRIMI 50 COMUNI DEL MINI IDROELETTRICO

	PR	COMUNE	MW
1	BZ	MAREBBE	22
2	BZ	VILLANDRO	18
3	SA	OLEVANO SUL TUSCIANO	9,54
4	FR	ISOLA DEL LIRI	6,99
5	BL	FALCADE	6,65
6	BZ	VALLE AURINA	6,28
7	LC	ROBBIATE	6,00
8	TO	PONT-CANAVESE	5,55
9	RM	TIVOLI	5,40
10	BZ	MOSO IN PASSIRIA	5,23
11	GE	BORZONASCA	5,16
12	TO	POMARETTO	5,1
13	PT	CUTIGLIANO	4,80
14	BZ	SARENTINO	4,68
15	PZ	LAURIA	4,50
16	TO	USSEGLIO	4,47
17	BZ	BRUNICO	4,39
18	BG	OLMO AL BREMBO	4,39
19	PG	PERUGIA	4,20
20	PE	BUSSI SUL TIRINO	4,20
21	BZ	SAN LEONARDO IN PASSIRIA	4,01
22	BL	CALALZO DI CADORE	3,95
23	VI	CHIUPPANO	3,87
24	TO	LUSERNA SAN GIOVANNI	3,86
25	TO	ROURE	3,76

	PR	COMUNE	MW
26	UD	CHIUSAFORTE	3,71
27	BZ	FORTEZZA	3,47
28	LO	MONTANASO LOMBARDO	3,47
29	MC	USSITA	3,46
30	BZ	RACINES	3,36
31	IS	ISERNIA	3,35
32	BG	LOVERE	3,23
33	BZ	VIPITENO	3,22
34	VB	VILLADOSSOLA	3,2
35	CN	BELLINO	3,15
36	PT	PESCIA	3,13
37	UD	PONTEBBA	3,11
38	TO	BOBBIO PELLICE	3,09
39	VC	VARALLO	3,08
40	BZ	SAN CANDIDO	3,07
41	BS	SONICO	3,06
42	VB	MONTESCHENO	3,03
43	CO	GARZENO	3,03
44	BG	VALBONDIONE	3
45	BG	VILMINORE DI SCALVE	3
46	VC	ALAGNA VALSESIA	3
47	PT	ABETONE	3
48	RE	LIGONCHIO	3
49	SO	CIVO	3
50	CB	ORATINO	3

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.



Rifacimento impianto idroelettrico di Mese (SO)

DIFFUSIONE DEL MINI IDROELETTRICO NEI COMUNI ITALIANI

- 0 - 100 kW
- 100 - 1000 kW
- > 1000 kW



Comuni Rinnovabili 2011 
Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

IL GRANDE IDROELETTRICO IN ITALIA

Gli impianti idroelettrici rappresentano nel nostro Paese una antica ma importante voce della produzione energetica nazionale, capace di soddisfare il 76% (dato Terna 2009) dei consumi del solo settore domestico. La prima centrale installata in Italia risale al 1886 nel Comune di Tivoli. Attualmente sono 298 i Comuni, censiti dal Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011", che ospitano grandi impianti idroelettrici (con potenza superiore ai 3 MW), per una potenza complessiva pari a 18.966 MW, distribuiti in tutto il territorio nazionale ma con prevalenza ovviamente lungo l'Arco Alpino. I più grandi impianti idroelettrici sono quelli dei Comuni di Presenzano (CE) e Maccagno (VA) entrambi con 1.000 MW di potenza installata, seguiti dal

Comune di Edolo, in provincia di Brescia, con un impianto, composto da 8 gruppi, per complessivi 991 MW. Solo questi tre impianti sono in grado di soddisfare il fabbisogno energetico di oltre 1,3 milioni di famiglie. Le Regioni italiane con il maggior numero di impianti di grande taglia sono il Piemonte con 470, il Trentino Alto Adige con 366 e la Lombardia con 304. Se consideriamo invece la potenza installata è la Lombardia con 4.915 MW la prima Regione, seguita dal Trentino Alto Adige con 3.112 MW, e dal Piemonte con 2.456 MW.

IMPIANTI IDROELETTRICI NELLE REGIONI ITALIANE

REGIONE	NUMERO IMPIANTI	0 - 1 MW	1 - 10 MW	> 10 MW	TOT MW
PIEMONTE	470	115	465	1.876	2.456
VALLE D'AOSTA	64	8	78	795	882
LOMBARDIA	304	66	469	4.417	4.951
TRENTINO ALTO ADIGE	366	77	223	2.813	3.112
VENETO	188	44	129	927	1.100
FRIULI VENEZIA GIULIA	124	31	109	334	474
LIGURIA	42	12	63	0	75
EMILIA ROMAGNA	73	17	101	179	297
TOSCANA	94	21	87	224	332
UMBRIA	29	6	48	456	510
MARCHE	101	29	48	156	233
LAZIO	67	11	115	274	400
ABRUZZO	46	11	41	951	1.002
MOLISE	26	8	33	43	84
CAMPANIA	28	3	38	303	344
PUGLIA	0	0	0	0	0
BASILICATA	8	3	5	122	129
CALABRIA	32	3	35	684	722
SICILIA	19	1	55	96	152
SARDEGNA	17	1	48	418	466
ITALIA	2.098	467	2.190	15.068	17.721

Fonte: Terna, GSE

DISTRIBUZIONE DEGLI IMPIANTI IDROELETTRICI CON POTENZA > A 10 MW

10 – 30 MW 
31 - 500 MW 
> 500 MW 



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

LE BUONE PRATICHE DELL'IDROELETTRICO

Sono diversi gli esempi interessanti che dimostrano come sia possibile una valorizzazione sostenibile delle risorse idriche per la produzione di energia elettrica. Un esempio è l'impianto da 90 kW realizzato nel 2007 nel Comune di **Bagnolo**, nel cremasco, in grado di sfruttare un salto naturale del corso d'acqua. L'impianto che produce circa 570.000 kWh/a è in grado di soddisfare il fabbisogno energetico elettrico del 15% circa delle famiglie residenti. Nel Comune di **Valdieri** (CN) invece è presente un impianto da 11 kW di proprietà della sezione di Cuneo del Club Alpino Italiano, in grado di soddisfare i fabbisogni del Rifugio Remondino. Nel 2005, invece l'azienda Agricola Agù, nel Comune di **Pontechianale** (CN), ha realizzato un impianto da 15 kW che fornisce circa 57.000 kWh/anno di energia elettrica, utilizzata dalla struttura stessa per soddisfare i propri fabbisogni. Le applicazioni riguardanti il mini idroelettrico sono presenti anche al sud, come nel Comune di **Placanica** (RC), dove nel 2008 è stata riavviata la centrale da 400 kW adiacente al vecchio mulino sul fiume Colopinace. Un esempio simile lo si trova nel Comune di **Sinopoli** (RC), dove le acque provenienti dalla fiumara alimentano una centrale di potenza pari ad 1,5 MW risalente al 1915 da qualche anno riattivata. Particolarmente interessante è il mini idroelettrico del Comune di **Appiano** (BZ) che sfruttando un salto di 152 metri nell'acquedotto, è in grado di produrre 200.000 kWh all'anno di energia elettrica grazie a una turbina da 44 kW. Il costo complessivo della centrale, realizzata dal Comune nel 2009, è stato di circa 500.000 Euro, che in soli cinque anni rientrerà totalmente nelle spese di costruzione. Interessanti sono le opere di rifacimento di grandi e piccoli impianti idroelettrici, opere che consentono un miglioramento nell'efficienza dell'impianto, in grado così di aumentare la propria producibilità. Tra i piccoli impianti vi è l'esperienza dell'impianto Naviglio Langosco nel Comune di **Galliate** (NO). L'impianto situato nella riserva naturale del Ticino è stato recuperato nel 2006 dopo circa 20 anni di abbandono e riattivato con due turbine da 400 kW. La riqualificazione dell'impianto ha riportato alla luce la vecchia struttura novecentesca utilizzata oggi per attività ludiche e percorsi di educazione ambientale. Nella centrale idroelettrica di **Villa Sant'Antonio** (AP) il rifacimento totale ha permesso di aumentare la potenza installata e l'efficienza dell'impianto del 25%, con complessivi 500 kW di potenza installata. La centrale utilizza le acque irrigue defluenti dal canale di bonifica attinge alle acque del fiume Tronto sfruttando una portata di 6 metri cubi al secondo ed un salto utile di circa dieci metri. Tale progetto ha visto coinvolti un soggetto privato e il Consorzio di Bonifica dell'Aso, Tenna e Tronto. È iniziato ormai da un anno invece il progetto di "revamping" che porterà la centrale di **Villar Perosa**, nel torinese, a raggiungere quasi 1 MW di potenza grazie soprattutto al nuovo assetto impiantistico

che sarà in grado di sostenere una portata massima intorno ai sette metri cubi al secondo e un salto di 25 metri. Il progetto di revamping interessa le opere e i macchinari, i sistemi di paratoie, il sifone di alimentazione, al fine di massimizzare la capacità di portata dell'impianto e aumentare per quanto possibile la capacità di produzione dell'impianto.

Tra i grandi impianti un importante progetto di revamping è quello che ha coinvolto il nucleo idroelettrico di **Mese** (SO), composto da otto centrali in Valchiavenna; 4 a bacino (Mese, Chiavenna, Prestone e Isolato Madesimo), 2 a serbatoio (Isolato Spluga, San Bernard) e 2 ad acqua fluente (San Pietro Sovera e Cremia e Rescia), per una potenza complessiva di 372 MW. Il nucleo idroelettrico è stato posto a partire dal 2005 a un intervento di rifacimento parziale, che ha portato all'aumento del 6,5% dell'acqua turbinata e della produzione energetica del 17%. Il primo intervento concluso è quello dell'impianto di Mese che portato alla sostituzione integrale dei 5 gruppi di generazione elettrica, con nuove turbine di tipo Pelton per una potenza complessiva di 170 MW. Oltre alle turbine sono stati sostituiti anche i generatori, i sistemi di alta e media tensione e i sistemi di automazione e regolazione. Il progetto di revamping proseguirà entro il 2012 con la sostituzione delle 3 turbine e dei 3 generatori che compongono l'impianto di Chiavenna.

Oltre ad essere in progetto anche interventi per gli impianti di Gravedona e San Pietro Sovera sono previsti rispettivamente rifacimento totale e parziale dell'impianto. Un altro esempio di revamping di grandi impianti è quello del nucleo di **Tusciano** (SA) composto da 8 centrali, di cui 6 ad acqua fluente; Tanagro, Calore, Tusciano, Piacentino Grotta dell'Angelo e Santa Maria Avigliano, una inattiva, Giffoni, una a bacino, Bussento, per complessivi 96 MW. Il progetto di rifacimento parziale, concluso nel 2008, ha interessato 4 impianti. Tra i più importanti ricordiamo Bussento, dove sono stati sostituiti i due gruppi da 30 MW e installati nuovi sistemi di automazione e telecontrollo dei servizi ausiliari al fine di aumentare l'efficienza dell'impianto. L'impianto di Piacentino invece ha visto la sostituzione dei due gruppi esistenti con due turbine Pelton da 1 MW ciascuna che hanno permesso la demolizione di tutti i vecchi macchinari e il rifacimento totale dell'impianto elettro-strumentale, compreso l'adeguamento degli edifici. Un ultimo intervento è stato quello che ha visto il rifacimento parziale del "gruppo 1" della centrale di Grotta dell'Angelo, con la sostituzione del gruppo di generazione dell'energia elettrica e del sistema elettrico e di controllo. Queste opere di revamping hanno permesso al nucleo idroelettrico di Tusciano di aumentare la propria produzione energetica elettrica del 17% e quella dell'acqua turbinata del 54%.



6. GEOTERMIA

Sono 290 i Comuni della geotermia rilevati dal rapporto "Comuni Rinnovabili 2011", per una potenza totale di 868 MW elettrici e 69,7 MW termici. Quella geotermica è una forma di energia che trova origine dal calore della terra. Da qui il calore si propaga fino alle rocce prossime alla superficie, dove può essere sfruttato essenzialmente in due modi diversi. Per temperature superiori ai 150 °C si definisce alta entalpia, attraverso la quale è possibile produrre energia elettrica tramite una turbina a vapore (centrale geotermoelettrica). Le principali Regioni italiane in cui è sfruttabile l'energia geotermica ad alta entalpia sono la Toscana (come si può vedere dalla cartina e testimoniato dal fatto che a Larderello nel 1904 fu inaugurato il primo grande impianto per la produzione di energia elettrica in Europa), il Lazio e la Sardegna, mentre potenzialità interessanti sono in Sicilia

e in alcune zone del Veneto, dell'Emilia Romagna, della Campania e della Lombardia.

Invece per temperature che risultano inferiori ai 150°C si parla di geotermia a bassa entalpia. In questo caso si utilizza la differenza e la costanza di temperatura del terreno rispetto all'aria esterna, che è possibile sfruttare in termini di calore che può essere utilizzato sia per usi residenziali che per attività agricole, artigianali ed industriali che hanno bisogno di energia termica nel processo produttivo. È importante sottolineare come lo sviluppo della geotermia a bassa entalpia è possibile in ogni Regione italiana e rappresenta una significativa opportunità per cittadini e piccole-medie imprese in quanto permette, integrata con impianti efficienti, di produrre energia termica per riscaldare l'acqua sanitaria e gli ambienti ma anche energia frigorifera per raffrescare. Ed è significativo

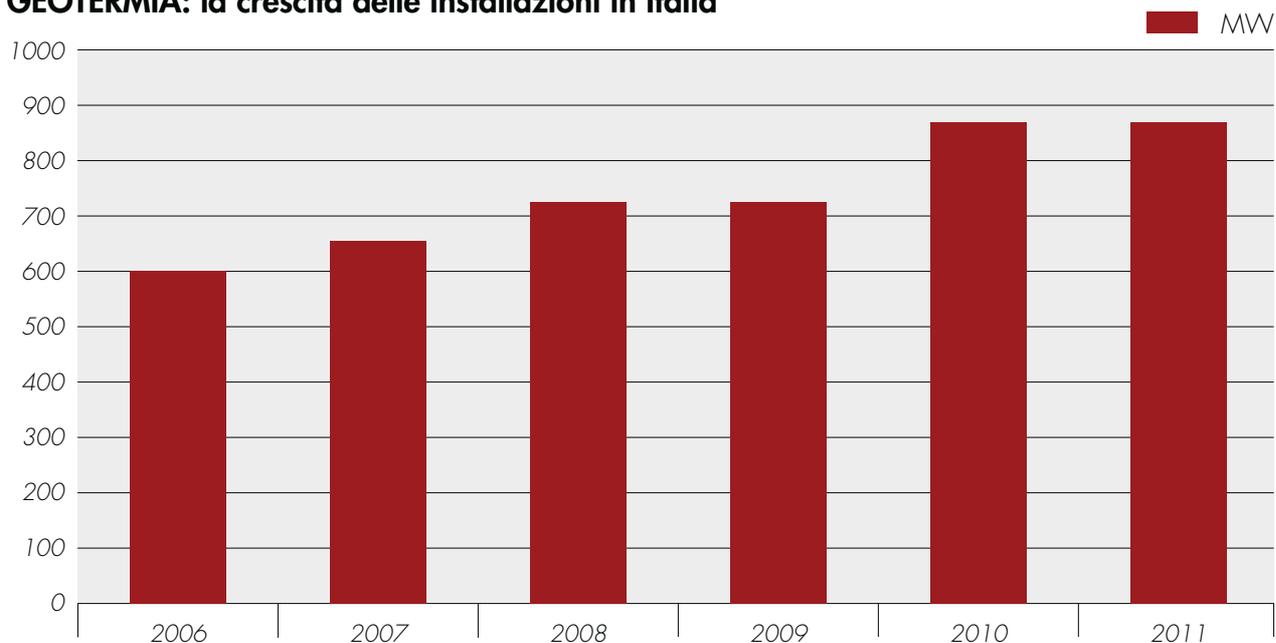


Impianto ad alta entalpia di Larderello nel Comune di Pomarance (PI)

notare come questa tecnologia stia crescendo sempre di più nel nostro Paese: solo nell'ultimo anno le installazioni fotografate dal Rapporto sono cresciute di oltre il 50%. La cartina dell'Italia mostra come questa tecnologia si stia sviluppando in particolar modo al Centro - Nord. Ma sono in

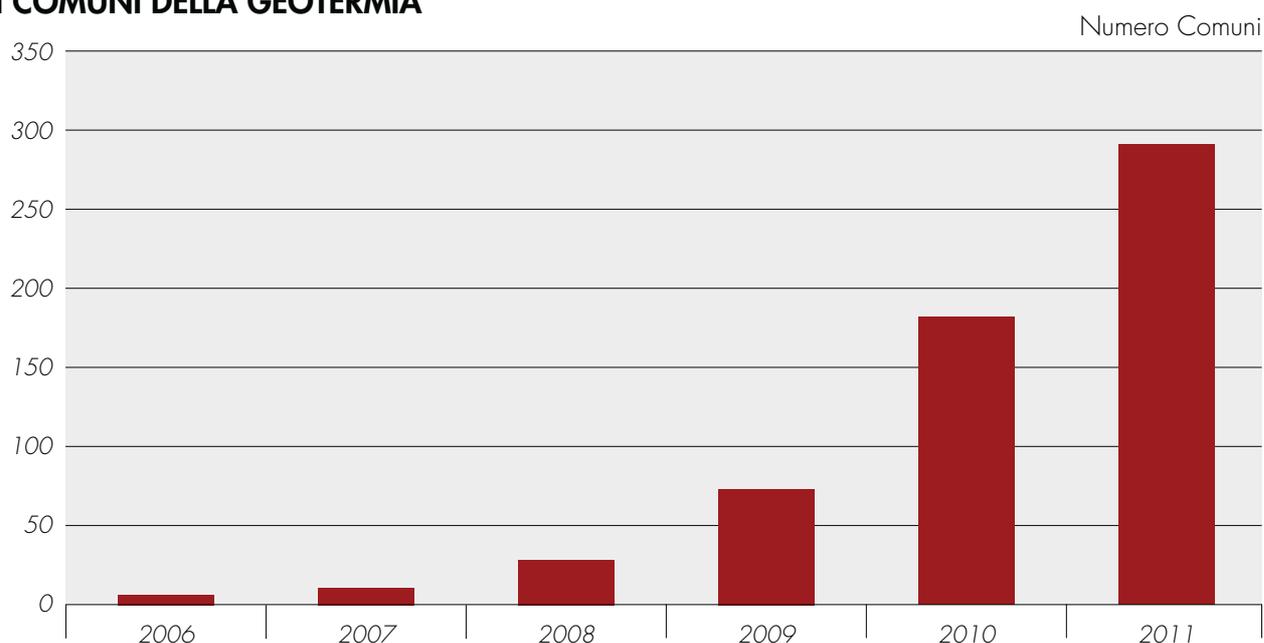
corso progetti e già realizzati interventi in diverse località del Centro Sud, come a Capestrano (AQ) con una pompa di calore da 13 kW o Mazzano Romano (RM) con 15 kW.

GEOTERMIA: la crescita delle installazioni in Italia



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

I COMUNI DELLA GEOTERMIA



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

Dei 290 Comuni censiti dal Rapporto 2011 sono 9 quelli che possiedono impianti per la produzione di energia elettrica con una potenza installata pari a 868 MW. Tutti, ad eccezione di Ferrara, sono in Toscana tra le provincie di Grosseto, Pisa e Siena. Questi impianti sono in grado di soddisfare il 27% del fabbisogno elettrico complessivo regionale, e superano ampiamente i consumi del settore domestico e agricolo.

COMUNI DELLA GEOTERMIA AD ALTA ENTALPIA

PR	COMUNE	MW
PI	POMARANACE	288
PI	CASTELNUOVO VAL DI CECINA	114,5
GR	MONTEROTONDO MARITTIMO	100
GR	SANTA FIORA	20
FE	FERRARA	14
GR	MONTIERI	60
PI	MONTEVERDI MARITTIMO	40
SI	RADICONDOI	120
SI	PIANCASTAGNAIO	111,5

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente

Sono 281 i Comuni che invece utilizzano impianti geotermici a bassa entalpia o pompe di calore, per una potenza complessiva di 69,7 MW termici. Dal 2006 la diffusione degli

impianti è impressionante, si è infatti passati dai 5 Comuni toscani in cui la geotermia ad alta entalpia era una realtà già dai primi del '900 ai 281 impianti censiti alla fine del 2009. Nella classifica è stato utilizzato un criterio legato alla potenza installata che premia nelle prime nove posizioni tutti Comuni del Nord Italia. Molto interessante è lo sviluppo crescente di sviluppo di queste tecnologie integrate con altre fonti rinnovabili. Sono 8 gli impianti geotermici, rilevati dal rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" integrati con impianti solari fotovoltaici e/o solari termici, al fine di aumentare la produzione rinnovabile.

PRIMI 10 COMUNI DEL GEOTERMICO A BASSA ENTALPIA

PR	COMUNE	kW
TO	RIVAROSSA	5.057
TV	TREVISO	3.800
LC	LECCO	2.400
BG	SAN PELLEGRINO TERME	2.200
SO	CASTIONE ANDEVENNO	1.172
TV	MONTEBELLUNA	1.124
RN	RIMINI	1.067
MI	CORMANO	640
AN	LORETO	600
MC	MONTECASSIANO	582

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente



Geotermia a bassa entalpia nel Comune di Fiano (TO)

DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI GEOTERMICI NEI COMUNI ITALIANI

0 - 10 MW
 > 10 MW



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

LE BUONE PRATICHE

E' importante raccontare le diverse esperienze che si stanno diffondendo di integrazione della geotermia a bassa entalpia con altre fonti rinnovabili e impianti efficienti per rispondere ai fabbisogni di strutture pubbliche e private. L'impianto geotermico in funzione nel Comune di **Castenendolo**, in provincia di Brescia, ne è un esempio. Le centrali termiche a servizio del polo scolastico (oltre ad una palestra e un centro di aggregazione giovanile) sono infatti composte da due pompe geotermiche, da 17,6 kWt e 18,6 kWf, in grado di sviluppare sia calore per la stagione invernale che raffrescamento per la stagione estiva, e da due caldaie a condensazione funzionanti solo nel periodo invernale ad integrazione delle tecnologie rinnovabili. Inoltre sulla copertura che ospita la centrale termica sono posizionati quattro collettori solari termici a circolazione forzata, per la produzione di acqua calda, e 34 metri quadrati di pannelli fotovoltaici grazie al quale vengono prodotti circa 5.500 kWh/anno. Infine una mini rete di teleriscaldamento lunga 600 metri distribuisce il calore necessario per la produzione di acqua calda sanitaria alle diverse strutture servite. Altrettanto interessanti sono le applicazioni sviluppate nel complesso residenziale di San Paolino, nel Comune di **Brescia**, dove per rispondere alle esigenze abitative di riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria, i 52 alloggi per anziani e il Centro Servizi si sono dotati nel 2010 di un impianto capace di sfruttare la temperatura costante del terreno in abbinamento con un impianto fotovoltaico. Il sistema è composto da 86 sonde a spirale a servizio di tre centrali geotermiche in grado di sviluppare una potenza termica di 113,4 kWp e di produrre 290.531 kWh l'anno. Questo intervento, realizzato nell'ambito di un progetto di edilizia residenziale pubblica promosso dalla Regione Lombardia, Aler di Brescia e Comune di Brescia, permetterà un risparmio di circa 250 Euro ad alloggio per complessivi 17.500 Euro l'anno, abbattendo del 75% i costi sui consumi energetici. Altro esempio interessante è la realizzazione dell'impianto geotermico del liceo "Fanti" di **Carpi**, nel modenese, nell'ambito di un intervento di manutenzione e riqualificazione degli impianti termici. Attraverso 10 sonde geotermiche poste a 110 m di profondità per complessivi 55 kW, l'impianto è in grado di produrre energia termica, riscaldamento e raffrescamento, in base alle diverse stagionali e garantire importanti riduzioni dei costi in bolletta. Da segnalare è anche l'intervento realizzato nel Comune di **Borgomanero**, in Provincia di Torino, su un'area industriale dismessa. L'intervento è stato dotato di impianto termico composto da pompe di calore terra - acqua, associate a impianti solari termici e impianti solari fotovoltaici. Caratteristica particolare è rappresentata dall'ascensore della residenza, in grado, durante la discesa, di produrre energia elettrica che viene immagazzinata e utilizzata per contribuire ai consumi derivanti dall'uso dello stesso.



6. BIOMASSA

Sono 663 i Comuni in Italia in cui sono localizzate centrali a biomassa solida mentre sono 478 quelli con centrali a biogas. La potenza totale degli impianti (biomassa solida + biogas) è di 1.088 MW elettrici e 702 MW termici. Il Rapporto ha preso in considerazione sia gli impianti che bruciano biomassa solida, cioè materiali di origine organica, vegetale o animale attraverso la cui combustione è possibile produrre energia, sia impianti a biogas che invece producono energia elettrica e/o termica grazie alla combustione di gas, principalmente metano, prodotto dalla fermentazione batterica (che avviene in assenza di ossigeno) dei residui organici provenienti da rifiuti come

vegetali in decomposizione, liquami zootecnici o fanghi di depurazione, scarti dell'agro-industria.

Nella cartina dell'Italia con la distribuzione degli impianti a biomassa si evidenzia come la concentrazione sia soprattutto al Centro Nord e nelle aree interne, mentre al Sud gli impianti sono nelle aree costiere e vicino ai porti proprio perché utilizzano spesso biomasse provenienti dall'estero. La cartina degli impianti a biogas mostra invece una distribuzione maggiormente uniforme lungo tutta la penisola, con le aree di maggior concentrazione in Pianura Padana e nel Trentino Alto Adige. Il censimento è stato ottenuto incrociando i dati del GSE, di Fiper e

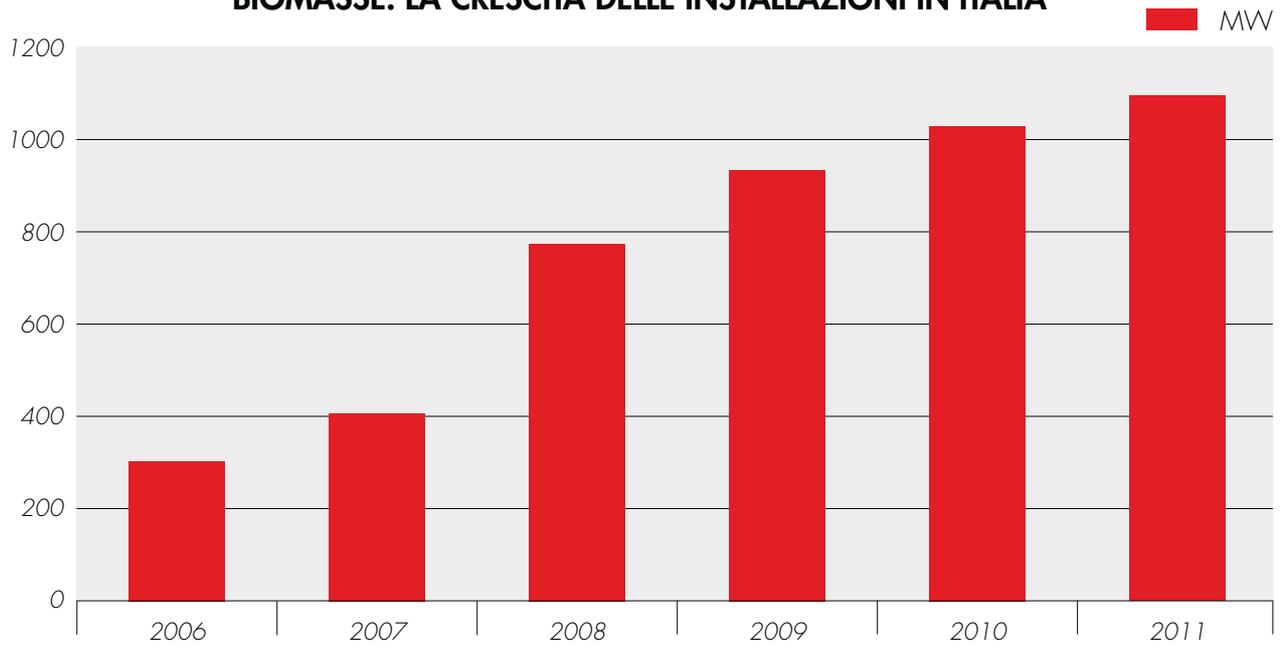


Interno della centrale a biomassa a Morgex (AO)

Italia con quelli ottenuti dai Comuni, attraverso il questionario annuale di Comuni Rinnovabili, da Regioni e Province, nonché aziende del settore. Il grafico mette in evidenza lo sviluppo di questa tecnologia a partire dal 2006. L'incremento registrato in questi anni è costante e ha riguardato in

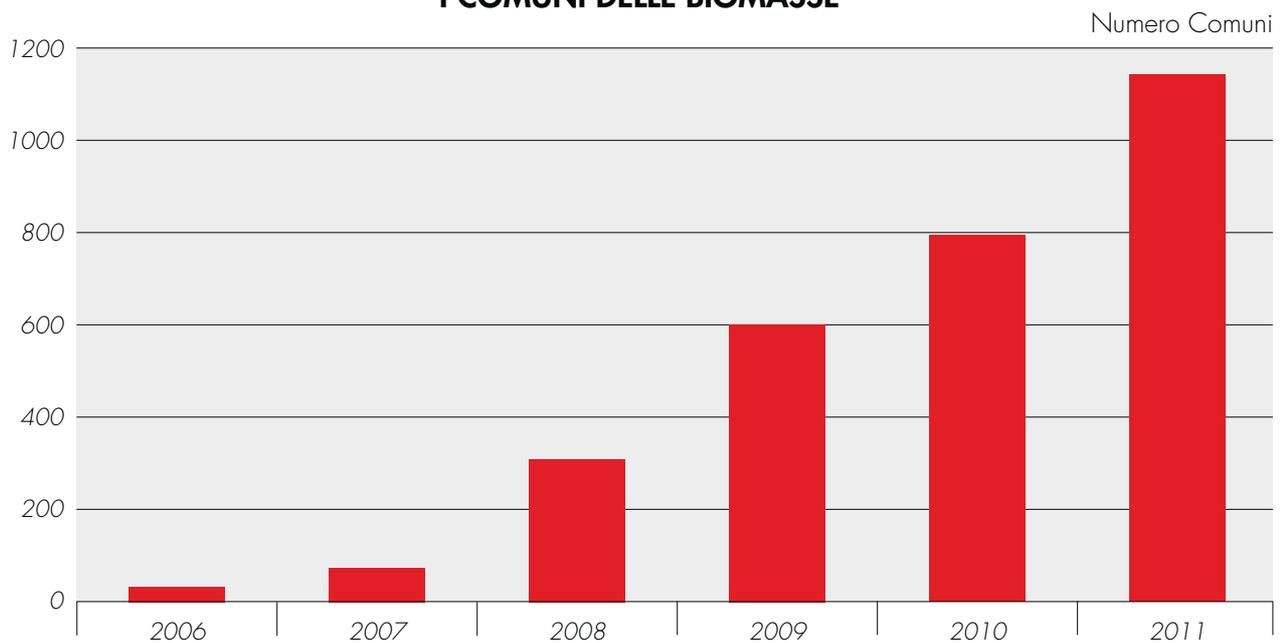
modo particolare impianti di piccole-medie dimensioni fino a 3 MW. Grazie a questi impianti, il cui numero medio di ore di funzionamento è pari a circa 7.000 ore l'anno, viene soddisfatto il fabbisogno di energia elettrica di circa 3 milioni di famiglie.

BIOMASSE: LA CRESCITA DELLE INSTALLAZIONI IN ITALIA



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

I COMUNI DELLE BIOMASSE



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

GLI IMPIANTI A BIOMASSA NEI COMUNI ITALIANI

Sono 663 i Comuni che hanno installato sul proprio territorio impianti a biomassa. Tra questi possiamo distinguere 360 Comuni con impianti che producono energia elettrica (503.9 MW installati). Nella tabella che segue sono riportati i dati che riguardano la potenza installata nei Comuni, ma senza elaborare una classifica che non avrebbe senso rispetto a una fonte rinnovabile che deve essere sviluppata legata al territorio e alle risorse presenti perché funzioni al meglio da un punto di vista del bilancio energetico ed ambientale. Proprio il corretto dimensionamento degli impianti risulta fondamentale per garantirne la sostenibilità e evitare l'importazione di materia prima, come avviene nelle centrali di Strongoli e Crotone dove viene bruciata prevalentemente biomassa proveniente da altri continenti.



Vasca di raccoglimento del cippato del piccolo impianto a biomassa a Caldaro sulla Strada del Vino (BZ)

PRIMI 20 COMUNI DELLA BIOMASSA ELETTRICA

PR	COMUNE	MW
KR	STRONGOLI	46
KR	CROTONE	22,8
FE	ARGENTA	20
VR	SANT'AMBROGIO DI VOLPOLICELLA	20
VS	SERRAMANNA	13,1
SO	VALFURVA	12
AO	LA THUILE	12
AO	MORGEX	9,1
TN	SIROR	8,8
SA	PALOMONTE	8,7
PV	VALLE LOMELLINA	8,6
MN	SUSTINENTE	8
TO	ROSTA	7,4
BZ	NAZ-SCIAVES	7,4
SO	FUSINE	6,9
VA	CUVIO	6,8
MN	MANTOVA	6,8
VC	CROVA	6,7
BZ	IASA	6,5
LU	BAGNI DI LUCCA	6

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente

Come dimostrano questi dati le biomasse possono giocare un ruolo importante nel contribuire al fabbisogno energetico italiano, ma perché questa opportunità venga colta al meglio occorre porre attenzione alle risorse presenti nei territori e alla sostenibilità dei processi. Occorre infatti un dimensionamento degli impianti che tenga conto di questi parametri fondamentali, altrimenti si rischia come nel caso dei grandi impianti, di ricorrere all'uso di importazioni dall'estero della legna vergine. Un corretto dimensionamento non dovrebbe vedere un approvvigionamento di materie prime oltre i 70 km circa, una distanza entro la quale è possibile lavorare a una efficiente filiera territoriale. Gli impianti che meglio rispondono ai criteri di qualità e sostenibilità, anche se non in termini

assoluti, sono quelli con dimensioni fino a 1 MW.

Per quanto riguarda la biomassa solida il combustibile più comunemente utilizzato è il cippato, sia nei grandi impianti sia nei piccoli. Altri tipi di biomasse solide utilizzate sono legno vergine, residui forestali, trucioli, segatura, scarti dell'industria agroalimentare, come gusci di nocciole, castagne, uva. Negli impianti a biogas invece la maggior parte degli impianti recupera metano dalle deiezioni animali e in parte dalle discariche. Secondo le stime di Itabia il potenziale quantitativo annuo di biomassa in Italia è di oltre 25 milioni di tonnellate di sostanza secca a cui vanno aggiunti gli scarti della zootecnica per un totale di oltre 23 Mtep/annui in termini di energia

primaria. Oltre ai vantaggi ambientali, lo sviluppo di una filiera agrienergetica può portare positivi risultati anche dal punto di vista socio-economico, in particolare per le imprese agricole, con lo sviluppo di applicazioni sempre più integrate e efficienti, e alla possibilità di creare nuove attività e figure professionali.



Impianto a biomassa del Comune di Dobbiaco (BZ)

DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI A BIOMASSA NEI COMUNI ITALIANI

0 -1 MW



1 - 10 MW



> 10 MW



Comuni Rinnovabili 2011



Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

GLI IMPIANTI A BIOGAS NEI COMUNI ITALIANI

Sono 474 i Comuni in cui è installato almeno un impianto a biogas. Di questi sono 35 quelli che ospitano impianti a cogenerazione, cioè impianti che producono sia energia elettrica che termica e 439 quelli che invece ospitano impianti che producono solo energia elettrica. La potenza complessiva è di 593,1 MWe e 52,9 MWt.

Nella Tabella sono elencati i primi 10 Comuni in cui sono presenti impianti di tipo cogenerativo. La potenza complessiva installata di 51,3 MW elettrici e 48,8 termici è in grado di soddisfare il fabbisogno di energia elettrica di oltre 140 mila famiglie e di oltre 28.000 per il fabbisogno termico.

COMUNI DEL BIOGAS – IMPIANTI IN COGENERAZIONE – PRIMI 10

PR	COMUNE	MWe	MWt	provenienza biogas
PV	COSTA DE' NOBILI	4,9	2,2	liquame suino, bucce di pomodoro, mais
AL	CASTELNUOVO BORMIDA	2,6	0,9	biomassa vegetale
AL	CASAL CERMELLI	4	2,6	reflui zootecnici e prodotti agricoli
AL	PIOVERA	2,6	1	biomassa vegetale
AL	OCCIMIANO	3,5	1,06	digestore anaerobico (trinciati)
LO	BORGO SAN GIOVANNI	2,9	0,04	liquame suino-biomassa
RC	CONDINONI	0,6	0,33	agrumi, sansa, letame bovino, insilato triticale, letame avicolo
VC	LIVORNO FERRARIS	2,3	1,2	mais, pula di riso, reflui bovini
VE	TEGLIO VENETO	0,9	1,1	liquame bovino-pollina-coltura energetica
AL	CASTELNUOVO SCRIVIA	2,6	0,9	reflui zootecnici + biomasse vegetali

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.



Serre alimentate a biogas

Sono 8 i Comuni che teoricamente possiamo definire "100% Rinnovabili" sia da un punto di vista elettrico che termico grazie al biogas, perché producono più energia di quella necessaria ai fabbisogni delle famiglie residenti: **Costa de' Nobili** (PV), "piccolissimo Comune" di circa 370 abitanti, 5 Comuni tutti della Provincia di Alessandria, **Casal Cermelli**, **Castenuovo Bormida**, **Piovera**, **Basaluzzo** e **Occimignano**, oltre a **Borgo San Giovanni** (LO) e il Comune di **Condoni** in provincia di Reggio Calabria.

Nella Tabella che segue sono riportati i primi 20 Comuni per potenza installata di impianti a biogas per usi elettrici. La potenza complessiva di 593,1 MW è in grado di soddisfare il fabbisogno di energia elettrica di oltre 1,6 milioni di famiglie. Sono 164 i Comuni che teoricamente possiamo definire autosufficienti dal punto di vista elettrico grazie al biogas.

PRIMI 20 COMUNI DEL BIOGAS ELETTRICO

PR	COMUNE	MWe
RM	ROMA	19,5
TO	TORINO	14,2
BA	MONOPOLI	12
PA	PALERMO	11,5
RG	RAGUSA	10
AN	MAIOLATI SPONTINI	9,4
GE	GENOVA	8,7
AO	BRISOGNE	8,2
BG	MONTELO	7,9
PD	ESTE	7,7
NA	GIUGLIANO IN CAMPANIA	7,4
VA	GORLA MAGGIORE	7,04
MI	INZAGO	6,6
TO	CASTIGLIONE TORINESE	5,6
LT	CISTERNA DI LATINA	5,5
PD	CONSELVE	5,1
SV	VADO LIGURE	4,3
MN	RODIGO	4,01
FE	BONDENO	4
BO	MEDICINA	3,8

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente



Pozzi di captazione su discarica per impianto a biogas

DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI A BIOGAS NEI COMUNI ITALIANI

- 0 – 500 kW
- 500 – 1000 kW
- > 1000 kW



Comuni Rinnovabili 2011 
Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

IL TELERISCALDAMENTO DA BIOMASSE

Il Rapporto "Comuni Rinnovabili" ha inoltre fotografato la situazione e l'evoluzione degli impianti di teleriscaldamento in Italia. I vantaggi di questa tecnologia sono molteplici e vanno dal maggior grado di efficienza rispetto ai sistemi domestici, alla riduzione dei gas di scarico inquinanti. Dunque sia un miglioramento della qualità dell'aria a livello locale che minori emissioni di CO₂ a livello globale. Il teleriscaldamento contribuisce al riscaldamento e alla produzione di acqua calda per usi sanitari e può coinvolgere ogni tipo di struttura da abitazioni private a scuole, ospedali e uffici. È basato sulla distribuzione di calore o di acqua calda, proveniente da una centrale attraverso una rete di tubazioni. Proprio per il grande peso che hanno i consumi di energia termica per gli usi civili (circa 12.000 kWh/a a famiglia) il teleriscaldamento svolge un fondamentale ruolo nella direzione dell'efficienza energetica. Le centrali possono essere alimentate con diversi combustibili, dalle biomasse "rinnovabili" alla geotermia, agli impianti fossili tradizionali, ai rifiuti. Rispetto a una centrale elettrica tradizionale si sfrutta il calore prodotto nel processo di combustione e che normalmente viene disperso in atmosfera, in "cogenerazione" se si produce energia elettrica e calore, in "trigenerazione" se si produce anche raffrescamento. Perché un impianto si possa definire totalmente rispettoso dell'ambiente deve avere 3 caratteristiche principali: il combustibile deve essere vera biomassa in modo da garantire un bilancio di anidride carbonica nullo,



Edificio riscaldato con micro rete di teleriscaldamento nel Comune di Farini (PC)

deve avere provenienza locale e deve essere di tipo cogenerativo, in modo da non disperdere il calore prodotto nell'ambiente. Il massimo dell'efficienza degli impianti a biomassa è data dalla possibilità di produrre anche energia frigorifera, energia in grado di poter raffrescare gli ambienti nelle stagioni calde, facendo risparmiare alle famiglie la spesa per i condizionatori. Diverse esperienze dimostrano come questa tecnologia, soprattutto se da biomassa locale e ad alta efficienza, permette alle famiglie allacciate alla rete di ridurre la spesa in bolletta per i consumi di energia termica dal 30 al 45% rispetto a un impianto domestico tradizionale.

Nella cartina i 372 impianti di teleriscaldamento installati in altrettanti Comuni sono rappresentati con colori diversi. Di questi 296 sono rinnovabili

in quanto alimentati a biomassa mentre i restanti 73 utilizzano fonti diverse come rifiuti, gas, metano, gasolio. Sono oltre 170 mila le utenze tra residenziali e produttive servite, oltre 1.170 milioni di kWth/a prodotti e più di 20,6 milioni i metri cubi riscaldati. La crescita degli ultimi anni vede realizzazioni in impianti sia nei piccoli Comuni che nei grandi, attraverso sia fonti rinnovabili che fossili e rifiuti. I migliori risultati sono nei piccoli Comuni, dove troviamo impianti da fonti rinnovabili che riescono a coprire spesso interamente i fabbisogni per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria. La Tabella riporta gli impianti alimentati da fonti rinnovabili di cui si conosce la produzione di energia termica. Il parametro utilizzato è la percentuale di fabbisogno di energia termica delle famiglie coperto dall'impianto. In 24 Comuni la produzione termica degli

impianti supera il fabbisogno delle famiglie, e di questi più della metà appartiene alla provincia di Bolzano. Considerando solo la produzione termica di questi 111 impianti, l'energia prodotta è in grado di soddisfare il 29% del fabbisogno energetico delle famiglie residenti nei Comuni. Sono 10 invece i Comuni dove l'impianto a biomassa connesso alla rete di teleriscaldamento soddisfa dal 99 al 50% dei fabbisogni termici e 22 quelli che grazie a queste tecnologie soddisfano dal 49 al 20% del fabbisogno termico. Sono inoltre 5 gli impianti di teleriscaldamento censiti da questo Rapporto alimentati da fonti geotermiche e 7 quelli alimentati con impianti a biogas.



Impianto di teleriscaldamento nel Comune di Sesto (BZ)

PRIMI 20 COMUNI DA TELERISCALDAMENTO A VERE BIOMASSE

PR	COMUNE	kWe	kWt	kWh/a termici	%
BZ	GLORENZA		5.800	15.105.026	427
PI	CASTELNUOVO VAL DI CECINA	9.500	6.300	31.000.000	314
AO	MORGEX		7.000	22.186.560	290
BZ	STELVIO		8.600	13.646.000	260
BZ	VIPITENO	1.100	18.000	58.000.000	250
AO	PRÉ-SAINT-DIDIER	205	4.100	9.500.000	246
BZ	SESTO		9.000	18.502.000	242
BZ	BRUNICO	4.500	78.400	119.320.051	219
BZ	VARNA	980	7.200	30.656.000	214
BZ	VALDAORA		8.000	23.667.000	211
BZ	MONGUELFO		6.000	19.578.000	193
BZ	RACINES		1.200	30.018.800	187
BZ	SLUDERNO	450	6.200	13.721.000	185
SO	TIRANO		5531	66.882.500	184
SO	SONDALO		10.000	30.029.362	166
TN	CAVALESE		7.500	24.130.000	165
BZ	SILANDRO	2.450	16.500	37.110.026	154
BZ	DOBBIACO	1.500	18.000	15.900.000	121
BZ	PRATO ALLO STELVIO	1.690	7.280	14.765.000	117
TN	FONDO		10.500	6.645.873	111
TN	FIERA DI PRIMIERO		8.000	23.952.000	109
BZ	BADIA		6.000	12.640.000	104
BZ	RASUN ANTERSELVA		5.000	11.280.000	104
BZ	LASA	170	6.200	15.262.000	103

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente

La tabella che segue riguarda invece i Comuni in cui vi sono impianti di teleriscaldamento alimentati da fonti fossili e rifiuti. Dei 73 impianti recensiti dal Rapporto, 33 sono quelli che utilizzano il gas metano, 9 recuperano energia, parte o tutta dalla combustione dei rifiuti (Bologna, Brescia, Como, Cremona, Granarolo dell'Emilia, Sesto San Giovanni, Milano, Ferrara e Verona), 18 gas, i restanti utilizzano o fonti fossili non specificate o olii vegetali, lolla e gasolio. In tutti questi tipi di impianti l'abbinamento con il teleriscaldamento è un fattore di efficienza complessiva che contribuisce alla riduzione dell'utilizzo dei combustibili fossili, grazie al recupero e al riutilizzo del calore prodotto che altrimenti verrebbe dissipato nell'atmosfera. Dal



Municipio di Caldaro sulla Strada del Vino (BZ)
teleriscaldato da biomasse locali

censimento effettuato risultano 4 gli impianti in cui si produce anche energia frigorifera: a Brescia, Reggio Emilia, Mantova e Bologna. L'importanza che possono ricoprire gli impianti di teleriscaldamento è confermata dalla continua costruzione di nuovi impianti sempre più efficienti.

PRIMI 50 COMUNI DEL TELERISCALDAMENTO DA VERA BIOMASSA

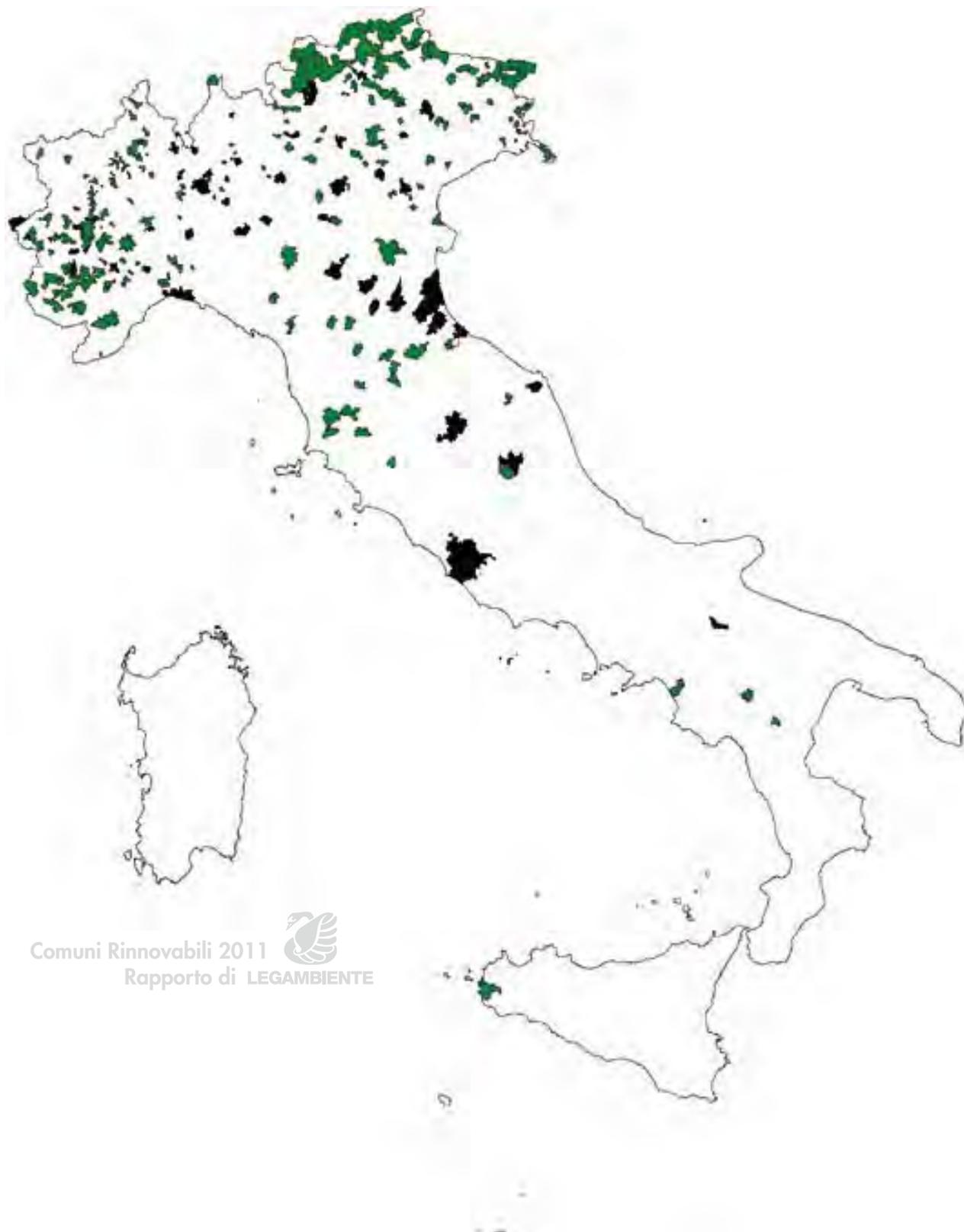
PR	COMUNE	kWe	kWh	m ³	PROD. ELETR.	PROD. TERM.
FE	FERRARA	3.300	173.500	5.004.409	0	149.924.438
BZ	BRUNICO	4.500	78.400		11.445.075	119.320.051
BZ	DOBBIACO	1.500	18.000	2.102.500	18.664.000	15.000.000
SO	TIRANO		5.531	1.413.677	7.500.000	66.882.500
BZ	VIPITENO	1.100	18.000	500.000	6.500.000	58.000.000
BZ	SILANDRO	2.450	16.500	1.050.953	11.944.267	37.110.026
PI	CASTELNUOVO VAL DI CECINA	9.500	6.300	200.000	0	31.000.000
BZ	VARNA	980	7.200		5.000.000	30.656.000
SO	SONDALO		10.000	717.255		30.029.362
BZ	RACINES		1.200			30.018.800
TN	CAVALESE		7.500	400.000	4.500.000	24.130.000
TN	FIERA DI PRIMIERO		8.000			23.952.000
BZ	VALDAORA		8.000	170.000		23.667.000
AO	MORDEX		7.000	343.000		22.186.560
BZ	MONGUELFO		6.000	450.000		19.578.000
BZ	SESTO		9.000			18.502.000
BZ	LACES		11.900	410		18.000.000
TO	LEINI		10.000	325.000		15.386.150
BZ	LASA	170	6.200		0	15.262.000
BZ	GLORENZA		5.800			15.105.026
BZ	PRATO ALLO STELVIO	1.690	7.280	600.000	4.266.000	14.765.000
TO	CASTELLAMONTE	1.940	9.000	305.000		13.739.019
BZ	SLUDERNO	450	6.200	252.400	3.108.304	13.721.000
BZ	STELVIO		8.600			13.646.000
BZ	BADIA		6.000			12.640.000
BZ	RASUN ANTERSELVA		5.000	130.000		11.280.000
AO	PRÉ-SAINT-DIDIER	205	4.100			9.500.000
CN	SAVIGLIANO		5.900			8.918.717
GO	ROMANS D'ISONZO		1.200			8.500.000
CN	VERZUOLO		5.800	210.000		8.448.614
TN	PREDAZZO	1.420	5.000	360.000	790.000	7.500.000
BZ	VANDOIES		2.500	55.000		7.100.000
BZ	SARENTINO		3.000			6.794.000
TN	FONDO		10.500	218.000		6.645.873
BZ	ULTIMO		2.200			6.318.000
BS	SELLERO		12.900		0	5.831.702
FC	BAGNO DI ROMAGNA	600	8.496	252.000	1.460.000	5.400.000
SO	VALFURVA		12.000			5.124.340
CN	ORMEA		3.900	20.000		4.935.690
BZ	VALLE AURINA		2.950			4.881.000
BO	LIZZANO IN BELVEDERE		3.000			4.722.100
VI	ASIAGO	990	10.000	450.000	594.000	4.700.000
AO	POLLEIN		5.000			4.430.840
BZ	BRENNERO		3.500			3.499.000
BZ	VELTURNO		2.100			3.229.000
BZ	LAION		1.300			3.165.000
BZ	SAN MARTINO IN BADIA		1.200			3.120.000
BZ	TERENTO		1.000	62.000		3.015.000
BZ	SAN CANDIDO		1.700			2.972.000
BZ	SELVA DEI MOLINI		1.400			2.944.000

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente

DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI DEL TELERISCALDAMENTO NEI COMUNI ITALIANI

Fonte rinnovabile 

Fonte fossile o rifiuti 



Comuni Rinnovabili 2011 
Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011" di Legambiente.

LE BUONE PRATICHE

Tra i casi più interessanti da segnalare che riguardano le installazioni di questa tecnologia sono quelle che recuperano biogas da scarti agricoli, liquami e discariche. A **Castelleone** (CR) grazie alla partecipazione di tre imprese agricole è attivo un impianto a biogas in grado di trattare 20.000 tonnellate di rifiuti organici unitamente a 73.000 tonnellate di liquami e 6.000 di biomasse per una produzione annua di 7.700.000 kWh di energia elettrica e 7.000.000 kWh di energia termica. A Ponteginori, una frazione del Comune di **Montecatini Val di Cecina**, l'azienda vinicola, "la Ginori Lisci", produce energia elettrica tale da rendere l'intera azienda autosufficiente sia dal punto di vista elettrico che termico, grazie ad un impianto a biogas da 700 kW. L'impianto alimentato dagli scarti di lavorazione dei 2.000 ettari di viti e da altra biomassa prodotta in loco, è in grado di produrre circa 5,6 milioni di chilowattora all'anno di elettricità, metà consumati dall'azienda stessa e per il resto immessi in rete.

Anche la discarica del Comune di **Spoleto** (PG), che riceve quotidianamente circa 150 tonnellate di rifiuti provenienti dai 21 Comuni del comprensorio spoletino, del folignate e della Valnerina, è stata dotata di un impianto di biogas. L'impianto ha una potenza di 844 kW, e serve 3.000 famiglie con un risparmio di 110 mila barili di petrolio l'anno. Un altro esempio di recupero di biogas da discarica è nel Comune di **Civitella Paganico**, in provincia di Grosseto, presso la discarica di Cannicci dove è presente un impianto di captazione di biogas capace di produrre dal 2009 circa 835.000 kWh di energia grazie al recupero di circa 500 mila Nm³ di metano.

Per quanto riguarda lo sfruttamento delle biomasse solide le migliori esperienze sono senz'altro quelle in cui gli impianti di tipo cogenerativo sono allacciati a impianti di teleriscaldamento anche di dimensione limitata. Un esempio è quello nel Comune di **Caldaro** (BZ), dove una rete di 50 metri serve 3 edifici comunali (antico ospedale, il municipio e la scuola). Nel 2009 il Comune decise di sostituire le vecchie caldaie a gasolio con una caldaia da 200 kWt a cippato. Grazie a questa installazione il Comune è in grado di soddisfare interamente il fabbisogno energetico termico del Municipio e delle altre due strutture. Nel Comune di **Pre Saint Didier**, in Valle d'Aosta, invece dal 2008 è in funzione un impianto di teleriscaldamento a servizio di abitazioni private, scuole, uno stabilimento termale e la piscina pubblica, completamente alimentato a biomasse vergini (cippato e legna). Grazie ad una rete di un chilometro e mezzo, le 80 utenze ad esso allacciate hanno ottenuto un risparmio medio, rispetto ad impianti da fonti di energia tradizionali, del 25%. La rete è alimentata da un impianto a biomasse da 4,1 MW a cui vanno aggiunti gli apporti energetici del sistema cogenerativo associato, in grado di "recuperare" ulteriori 248 kW termici e 205 kW elettrici. La

particolarità dell'impianto è data da un sistema che consente di recuperare il calore termico di scarto prodotto dalle acque termali, attraverso una pompa di calore, che a sua volta è alimentata elettricamente dall'impianto di cogenerazione in grado di cedere il calore di raffreddamento alla rete cittadina. Un'altra mini rete da 220 metri, nata grazie al cofinanziamento del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali, è quella del Comune di **San Giovanni al Natisone**, in provincia di Udine dove, nel 2004, la mini rete di teleriscaldamento è stata allacciata ad una caldaia da 400 kW alimentata da biomasse (cippato e legna vergine) provenienti dalla Valle del Natisone, in grado di produrre circa 1,1 milioni di kWh/anno, garantendo riscaldamento e acqua calda sanitaria a 44 unità abitative costruite secondo criteri di bioedilizia. Nel Comune di **Loro Ciuffenna** (AR) a fine febbraio 2011, nella frazione di San Giustino Valdarno, è stata inaugurata una nuova centrale a biomassa da 500 kW di proprietà comunale, connessa ad una mini rete di teleriscaldamento da 420 metri. L'impianto è in grado di soddisfare il fabbisogno di acqua calda sanitaria ed il riscaldamento di 8 strutture comunali: un complesso scolastico composto da scuola elementare, materna e nido, l'edificio denominato "Società operaia", l'edificio Asilo delle Suore, l'edificio ambulatoriale Asl e mini-alloggi e gli alloggi sociali denominati "Casa Amica", per una volumetria complessiva di 20.000 metri cubi.

GLI INDICATORI DEL QUESTIONARIO DI LEGAMBIENTE:

SOLARE TERMICO

- Pannelli solari termici installati nel territorio comunale (metri quadri)
- Pannelli solari termici installati nelle strutture edilizie utilizzate dall'amministrazione comunale (scuole, uffici...) (metri quadri)

SOLARE FOTOVOLTAICO

- Impianti solari fotovoltaici installati nel territorio comunale (kW)
- Impianti solari fotovoltaici installati nelle strutture edilizie comunali (kW)

ENERGIA EOLICA

- Impianti eolici, potenza installata nel territorio comunale (kW)

ENERGIA IDROELETTRICA

- Impianti idroelettrici, potenza installata nel territorio comunale (kW)

ENERGIA GEOTERMICA

- Impianti geotermici, potenza installata nel territorio comunale (kW)

ENERGIA DA BIOMASSE

- Impianti a biomassa, potenza installata nel territorio comunale (kW)

ENERGIA DA BIOGAS

- Impianti a biogas, potenza installata nel territorio comunale (kW)

TELERISCALDAMENTO

- Potenza installata (kW)
- Km della rete di teleriscaldamento
- Metri cubi riscaldati
- Produzione di energia elettrica annua (kWh/a)
- Produzione di energia termica annua (kWh/a)
- Produzione di energia frigorifera (kWh/a)

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Dati e statistiche GSE 2009; Rapporto Energia e Ambiente, Enea; Qual Energia; Biomasse Italia, Rapporto Itabia 2008; Airu, Annuario 2010

SITI

www.ambienteitalia.it
www.bellunoenergieinnovabili.it
www.comunirinnovabili.it
www.enelgreenpower.it
www.enecat.it
www.estif.org
www.eurobserv-er.org
www.fonti-rinnovabili.it
www.gse.it
www.qualenergia.it
www.terna.it
www.ewea.org
www.epia.org

SI RINGRAZIA PER LA DISPONIBILITÀ A FORNIRE DATI E FOTO:

Società e aziende: a2a, Acegas spa, Adnkronos, Alter Ene, Airone, Aria Srl., Asija, Astrim, Azienda La Vinicola, Bioenergia Biomasse, Biogas lbt, Consorzio Biogas, Cpl Concordia, Devices Srl, E-transfer, Ecojoule, Ecotermia Srl, Edipower, Enfinity Italia, Envitec, Fedi Impianti, Fiper, Fratelli Baruzzi, Fri-El Biogas Holding, Geco Termia Srl, Geothermal International Italia, Geotermia Srl, Gruppo Ab, Gruppo Icq, Helios, Idrocentro, I-Homes, Jonica Impianti, Juwi, Klimeko, KME, Le Brasier, Maccarese Spa, Marco Polo Engineering, Mact Srl, Mugello Gestione Energia, Paradigma Italia Srl, Re-nova Energy, Ropatec, RRI, Scs Idro, Solarday, Sunedison.

Comune di Brunico, Comune di Farini, Comune di Ferrara, Comune di Forlì, Comune di Morgex, Comune di Peglio, Comune di Pesaro, Comune di Piacenza, Comune di Torino, Comune di Zoppola.



Aderisci a Legambiente

Abbiamo bisogno di energie pulite per salvare il pianeta

Legambiente è un'associazione di liberi cittadini e cittadine che si battono per migliorare la vivibilità dell'ambiente, per garantire la salute della collettività, per un mondo diverso, più giusto e più felice.

Più di venticinque anni di storia fatta di 115.000 tra soci e sostenitori, 1.000 gruppi locali, 30.000 classi che partecipano a programmi di educazione ambientale.

Impegnata contro l'effetto serra, l'inquinamento, le ecomafie e l'abusivismo edilizio, Legambiente ha aperto la strada a un forte e combattivo volontariato ambientale. Con le sue campagne di monitoraggio scientifico e informazione Legambiente ha raccolto migliaia di dati sull'inquinamento del mare, delle città, delle acque, del sistema alpino e del patrimonio artistico, sviluppando un'idea innovativa delle aree protette. Sostiene le energie rinnovabili e un'agricoltura libera da ogm e di qualità; è attiva nel mondo della scuola; con Volontariambiente offre a migliaia di ragazzi opportunità di partecipazione. Con La Nuova Ecologia svolge un'opera quotidiana di informazione sui temi della qualità ambientale. Con i progetti di cooperazione, si batte per un mondo dove le persone, le comunità, i popoli siano davvero i protagonisti del futuro.

Per aderire chiamaci al numero 06.86268316, manda una mail a soci@legambiente.it o contatta il circolo Legambiente più vicino.

IL CENTRO NAZIONALE per la Promozione delle Fonti Energetiche Rinnovabili di Legambiente

è a Rispeccia (Grosseto), presso la sede di Festambiente, la Manifestazione nazionale di Legambiente. E' uno sportello di informazione per cittadini, imprese, Enti Locali sulle opportunità concrete di utilizzo delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico. Presso il centro sono installati percorsi didattici sull'energia, impianti solari termici e fotovoltaici, presto verrà messa in produzione una torre di minieolico.

Per Informazioni

info@fonti-rinnovabili.it

Tel 0564-48771 - Fax 0564-487740

loc. Enaoli - 58010 Rispeccia (GR)

Legambiente Onlus

Via Salaria 403, 00199 Roma – tel 06.862681 fax 06.86218474

legambiente@legambiente.it

Il rapporto con le classifiche si trova sui siti

www.fonti-rinnovabili.it

www.legambiente.it